



**UNIVERSITE D'ABOMEY-CALAVI
(UAC)**

**FACULTE DES SCIENCES AGRONOMIQUES
(FSA)**



**DEPARTEMENT D'ECONOMIE, DE SOCIO ANTHROPOLOGIE ET DE
COMMUNICATION POUR LE DEVELOPPEMENT RURAL
(DESAC)**



***Rentabilité financière de la production du chou pommé
(Brassica oleracea) et du piment (Capsicum frutescens) sous
filet anti-insectes dans les départements Mono et Couffo.***

THESE

**Pour l'obtention du Diplôme d'Ingénieur Agronome
OPTION : *Economie, Socio-Anthropologie et Communication*
pour le développement rural**

Présentée par

Lauriane Sênadé Massan YEHOUE

Le 19 Décembre 2011

Superviseur: Dr. Ir. Barthélemy HONFOGA

Composition du Jury

Président: Dr. Ir. Anselme ADEGBIDI

Rapporteur: Dr. Ir. Barthélemy HONFOGA

Examineur : Dr. Ir Sylvain KPENAVOUN

Examineur : Dr. Ir. Bernard HOUNMENOU



**UNIVERSITY OF ABOMEY-CALAVI
(UAC)**
**FACULTY OF AGRONOMY SCIENCES
(FSA)**



**DEPARTEMENT OF ECONOMY, SOCIO-ANTHROPOLOGY AND
COMMUNICATION FOR THE RURAL DEVELOPMENT
(DESAC)**



Financial profitability of the production of cabbage (*Brassica oleracea*) and pepper (*Capsicum frutescens*) under agro-net in the departments and Mono Couffo.

THESIS

Submitted to the requirement of Agricultural Engineer Degree

OPTION: *Economy, Socio-Anthropology and Communication for rural development*

Presented by

Lauriane Sênadé Massan YEHOUEYOU

The 19th December 2011

Supervisor: Dr. Ir. Barthélemy HONFOGA

Jury Members

President: Dr. Ir. Anselme ADEGBIDI

Reporter: Dr. Ir. Barthélemy HONFOGA

Examiner: Dr. Ir. Sylvain KPENAVOUN

Examiner: Dr. Ir. Bernard HOUNMENOU

CERTIFICATION

Je certifie que ce travail a été réalisé par Lauriane Sênadé Massan YEHOUEYOU sous ma supervision à la Faculté des Sciences Agronomiques de l'Université d'Abomey-Calavi, pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur Agronome, Option : Economie, Socio-Anthropologie et Communication pour le développement rural (ESAC).

Le Superviseur

Dr. Ir. Barthélémy HONFOGA

Enseignant à la Faculté des Sciences Agronomiques de l'Université d'Abomey-Calavi

DEDICACES

Je dédie ce travail à :

L’Eternel, le Dieu Tout Puissant pour son amour, sa protection, sa bonté et ses grâces qui m’ont galvanisée tout au long de ma formation et en particulier au cours de la réalisation de la présente thèse. Reçois Seigneur ce travail comme une action de grâce pour tous les bienfaits accomplis dans ma vie.

Mon père **Alphonse YEHOUE**, que cette œuvre soit pour toi, Papa, le symbole de mon amour filial et le début de la récompense de tes multiples sacrifices qui ont été pour moi un foyer de dévouement et d’engouement au travail. Je suis fière de t’avoir comme père.

Ma mère **Pascaline CODJIA**, pour m’avoir inculquée dès ma tendre enfance, le goût du travail bien fait, l’humilité et la simplicité, l’amour du prochain..., tant de vertus qui ont édifié ma personnalité. Reçois ce travail comme un acompte pour tes nombreux sacrifices, même si la somme due ne pourra jamais être entièrement payée. Je ne pouvais rêver mieux que toi comme mère.

Mes frères et sœurs **Thierry, Carolle, Dolores et Adriana**, pour l’amour, le soutien et les prières. Ce travail est aussi le vôtre. Je vous aime.

REMERCIEMENTS

« *Les hommes ne sont rien sans les hommes* » a dit SEIDOU BADIAN. Nous ne saurons soumettre cette thèse à l'appréciation du jury sans manifester toute notre reconnaissance à l'endroit de certaines personnes sans lesquelles le travail n'aurait pu être effectif. Ainsi, nous tenons à remercier très sincèrement:

- Les initiateurs du Projet BioNetAgro pour le soutien financier nécessaire à la réalisation du présent travail ;
- Dr. Ir. Françoise ASSOGBA-KOMLAN, responsable du PCM à l'INRAB et coordonnatrice nationale du projet BioNetAgro pour les nombreux efforts consentis pour la réalisation de ce travail ;
- Dr. Ir Anselme ADEGBIDI, professeur à la FSA/UAC et coordonateur du projet BioNetAgro à la FSA pour avoir permis notre insertion dans le volet socio économique dudit projet ;
- Dr. Barthélémy HONFOGA, professeur à la FSA/UAC qui, malgré les multiples occupations, a accepté d'assurer avec beaucoup de compétence et de rigueur la direction et l'appui scientifique nécessaires à la réalisation de ce travail. Nous lui témoignons notre profonde gratitude ;
- Dr. Patrice ADEGBOLA, directeur du PAPA pour sa disponibilité, son expertise, son assistance et ses nombreux conseils tout au long de ce travail. Recevez l'expression de notre profonde reconnaissance pour votre précieuse contribution.
- Monsieur Faustin VIDOGBENA, doctorant du département d'ESAC à la FSA/UAC qui a bien voulu nous permettre l'accès à la base de données de sa thèse et n'a ménagé aucun effort pour nous venir en aide tout au long de la réalisation de ce document. Recevez ici la marque de notre respect pour votre personne ;
- Monsieur M'Baye NOUKOMMEY pour toute l'affection, le soutien et le réconfort depuis notre première année jusqu'à la réalisation de ce document. Sincèrement merci.
- Ir. Rostaing AKOHA pour son soutien moral, ses conseils et la pertinence de ses remarques tout au long de ce périple ;
- Les agents des CeRPA en particulier Mme Victoire AHLE, Mr Joël AZAGBA pour la disponibilité et l'amabilité dont ils ont fait preuve en nous servant d'éclaireurs sur le terrain ;
- A Mr Hervé AYANOU chargé de programme au CRM-MC pour son accueil, son aide et sa disponibilité pendant et après la phase de collecte de données ;
- Aux enquêtrices ADOUKONOU Adélaïde et BOURAIMA Bintou pour leur précieuse aide au cours de la collecte et de la saisie des données ;

- Les maraîchers du Mono-Couffo pour avoir accepté de se mettre à notre service au cours de nos enquêtes ;

- Le corps professoral et les équipes décanales successives de la Faculté des Sciences Agronomiques de l'Université d'Abomey-Calavi pour leur contribution à notre formation ;

- Nos collègues de la 35^{ème} promotion, particulièrement à ceux de l'option Economie, Socio-Anthropologie et Communication pour l'ambiance conviviale qui a régné entre nous tout au long de notre cursus académique ;

- Tous ceux qui de près ou de loin nous ont soutenus de diverses manières et dont nous n'avons pas pu citer les noms ici, nous leur présentons toute notre reconnaissance.

A toutes ces généreuses personnes, nous prions le Dieu Tout Puissant pour qu'il leur rende leurs bienfaits au centuple.

RESUME

Au Bénin, la contribution économique et sociale du maraîchage est limitée par un certain nombre de facteurs dont les attaques d'insectes et de maladies. Ces ravageurs et maladies s'attaquent à tous les légumes cultivés, mais les dommages varient en fonction des légumes. L'utilisation des pesticides chimiques est à ce jour la principale option de lutte adoptée par les maraîchers, malgré leur niveau de conscience sur les risques encourus. De bonnes attitudes en faveur d'innovations qui réduiraient les coûts de traitements, les risques et les dangers de santé aux maraîchers et aux consommateurs sont cependant développées par les chercheurs. L'une d'elles est l'utilisation du filet anti-insectes, comme moyen de protection physique contre les ravageurs. Après plusieurs essais en station, cette innovation est en cours d'introduction dans le milieu rural.

La présente étude conduite dans les départements du Mono et du Couffo s'est donc intéressée à la rentabilité financière de cette technologie, sur les cultures de chou et de piment auprès des maraîchers de la zone d'étude. Elle a pour objectif principal de vérifier à travers une analyse de la rentabilité, si l'utilisation du filet en production maraîchère présente un avantage financier supérieur à celui de la protection phytosanitaire classique. Spécifiquement, elle vise à : (i) faire une typologie des systèmes de production maraîchers rencontrés ; (ii) évaluer la rentabilité financière des différents systèmes de production obtenus et la comparer avec celle de l'utilisation du filet anti-insectes puis (iii) analyser la sensibilité de la technologie dans les systèmes de production identifiés. Les données sont collectées par questionnaire structuré auprès de 205 producteurs choisis suivant un échantillonnage aléatoire stratifié. Les principaux outils d'analyse qui ont été utilisés sont : la statistique descriptive, l'analyse en composante principale, le K-Means Cluster Analysis, le test d'analyse de variance à un facteur, le t de Student et la budgétisation.

De l'analyse des résultats, il ressort qu'il existe trois (03) systèmes de production maraîchère dans les départements du Mono et du Couffo : le système intensif, le système semi-intensif et le système extensif. L'analyse de la rentabilité de la production du chou et du piment dans ces systèmes révèle qu'ils sont financièrement rentables. La comparaison avec les revenus issus de l'utilisation du filet montre que ce dernier offre des revenus plus importants et donc est financièrement plus rentable que les anciennes pratiques. Cependant, l'approfondissement de l'étude de la rentabilité aux calculs du ratio bénéfice/coûts et des productivités des facteurs de production (travail et capital) révèle que c'est le système extensif de production qui les rémunère mieux. Le constat est que seuls les producteurs du système intensif et semi-intensif ont eu à utiliser la technologie. De façon générale, l'utilisation de

cette technologie est plus rentable avec la production du chou que celle du piment. Mais, l'utilisation du filet ne permet l'amélioration de la productivité du travail, pour aucune des cultures étudiées en raison de son itinéraire technique qui rend le travail plus contraignant. La productivité du capital n'est améliorée avec cette technologie que pour la production du chou dans les systèmes semi-intensif et intensif. L'emploi du filet exige des coûts additionnels. Le poste de dépenses le plus important dans l'usage de cet équipement est la main d'œuvre. En effet, l'utilisation du filet anti-insectes demande des coûts additionnels en main d'œuvre pour sa mise en place et son entretien quotidien. L'analyse de sensibilité révèle qu'avec une réduction de 50% des coûts de main d'œuvre liés à l'utilisation du filet anti-insectes, la technologie sera financièrement plus rentable pour la production des deux cultures mais surtout pour le chou. Précisons qu'avec ce scénario, la productivité du travail n'est améliorée dans aucun système pour aucune spéculation.

Enfin, l'étude a fait des suggestions en mettant un accent sur le mode d'emploi de la technologie. Il faudrait donc revoir l'itinéraire technique de cet outil et prendre en compte les contraintes techniques et économiques liés à son utilisation pour permettre sa large et rapide diffusion.

Mots clés : *filet anti-insectes, système de production, rentabilité financière, chou, piment.*

ABSTRACT

In Benin, the economic and social contribution of the market gardening is limited by a number of factors among which insect attacks and diseases. Such pests and diseases attack all the vegetable crops but the attacked parts and the damages vary depending on the vegetables. The use of chemical pesticides remains the main pest control option adopted by market gardeners, despite their level of awareness of the risks incurred. Some good behaviours in favour of innovations, which would reduce the risks and dangers on the health of market gardeners and consumers are however developed by researchers. One among them is the use of the agro-net as a means of physical protection against pests. After several trials in station, this innovation is being introduced into farmers' fields.

This study conducted in Mono and Couffo departments was therefore interested by the financial viability of this technology on cabbage and pepper crops grown by market gardeners of the study area. It mainly aims at checking through a profitability analysis, if the use of the net in market gardening production presents a financial advantage higher than the typical phytosanitary protection. Specifically, it aims at: (i) making a typology of the market gardening production systems identified; (ii) assessing the financial profitability of the various production systems obtained and comparing them with the profitability of the use of anti-insects net and (iii) analyzing the sensitivity of the cost of using the technology in the identified production systems. The data are collected by the means of a structured questionnaire submitted to 205 farmers chosen according to random and stratified sample. The main analysis tools used are: the descriptive statistics, the principle component analysis, the K-Means Cluster Analysis, the test of one-way analysis of variance, the t of Student and the budgeting.

The results show that three (03) market gardening systems in Mono and Couffo departments: the intensive system, the semi-intensive system and the extensive system. The analysis of the profitability of cabbage and pepper production in those systems reveals that they are financially profitable. The comparison with the incomes derived from the use of the net show that the use of the net offers more incomes; and thus is financially more profitable than the former practices. However, the furthering of the profitability study through calculations of the productivities of production factors reveals that the extensive production system is the most profitable. The observation is that only producers of intensive and semi-intensive system had use of the technology. In general, the use of this technology is more profitable with the production of cabbage than pepper. But the use of the net does not improve labor productivity because of its technical route which makes the work more demanding.

Capital productivity is improved with this technology only for the production of cabbage. The use of the net requires additional costs. The position of the largest expenses in the use of this equipment is labor. Indeed, the use of anti-insect net demands additional costs in labor for its installation and daily maintenance. The sensitivity analysis reveals that with a 50% reduction in cost of labor associated with the use of anti-insect net, the technology will be financially viable for the production of two cultures but especially for cabbage. It should be noted that with this scenario, the labor productivity is improved in any system for any speculation.

Finally, the study makes suggestions with emphasis on how to use technology. It should therefore review the technical route of this tool and take into account technical and economic constraints associated with its use to allow the rapid and widespread dissemination.

Keywords :*anti-insects net, production system, private profitability, cabbage, pepper.*

LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS

APRETECTRA	Association des Personnes RENovatrices des TECHnologies TRAditionnelles
CeRPA	Centre Régional pour la Promotion Agricole
CIRAD	Centre de coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement
CRA-A	Centre Régional Agricole d'Agonkanmey
CRM-MC	Conseil Régional des Maraîchers du Mono Couffo
DPP	Direction de la Programmation et de la Prospective
ESAC	Economie Socio Anthropologie et Communication
FAFA	Facilité d'Appui aux Filières Agricoles
FAO	Food and Agriculture Organisation (Organisation des Nations Unies pour l'Agriculture et l'Alimentation)
FSA	Faculté des Sciences Agronomiques
IITA	Institut International d'Agriculture Tropicale
INRAB	Institut National des Recherches Agricoles du Bénin
IRD	Institut de Recherche pour le Développement
MAEP	Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche
MAP	Matrice d'Analyse de Politique
ONG	Organisation Non Gouvernementale
PADAP	Programme d'Appui au Développement de l'Agriculture Périurbaine au Sud-Bénin
PAPA	Programme Analyse de la Politique Agricole
PEDUNE	Protection Ecologique Durable du Niébé
PCM	Programme Cultures Maraîchères
Pm	Productivité marginale
PRSAR	Plan de Relance du Secteur Agricole et Rural
SCRP	Stratégie de Croissance pour la Réduction de la Pauvreté
UAC	Université d'Abomey – Calavi

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Répartition des maraîchers en fonction de l'utilisation ou non du filet	32
Tableau 2 : Statistiques d'utilisation du matériel agricole dans le maraîchage.....	61
Tableau 3 : Variables et significations	64
Tableau 4: Valeurs propres et proportion d'information concentrées sur les axes	65
Tableau 5 : Qualité de la représentation des différentes variables	65
Tableau 6 : Matrice des composantes	66
Tableau 7 : Caractéristiques des systèmes de production identifiés	67
Tableau 8 : Répartition des producteurs par système selon les cultures de chou et de piment	69
Tableau 9 : Répartition des producteurs par système et selon l'utilisation ou non du filet	71
Tableau 10 : Compte d'exploitation du piment dans les différents systèmes de production (F CFA).....	72
Tableau 11 : Proportion de chaque coût dans les coûts variables totaux par système pour la culture du piment.....	74
Tableau 12: Compte d'exploitation du chou dans les systèmes de production rencontrés (F CFA/ha)	77
Tableau 13 : Proportion de chaque coût d dans les coûts variables totaux par système pour la culture de chou.	79
Tableau 14 : Compte d'exploitation du piment avec et sans filet anti-insectes par système de production identifié	81
Tableau 15 : Compte d'exploitation du chou avec ou sans filet anti-insectes par système de production identifiés.....	86
Tableau 16 : Productivité du travail et du capital de la culture du piment dans les systèmes identifiés	91
Tableau 17 : Productivité du travail et du capital de la culture du piment avec utilisation du filet anti-insectes	93
Tableau 18 : Productivité du travail et du capital de la culture du chou dans les systèmes identifiés	94
Tableau 19 : Productivité du travail et du capital de la culture du chou avec utilisation du filet anti-insectes	95
Tableau 20 : Synthèse des scénarii sur les coûts en main d'œuvre pour l'utilisation du filet anti-insectes sur le piment	99
Tableau 21 : Synthèse des scénarii sur les coûts en main d'œuvre pour l'utilisation du filet anti-insectes sur le chou	100

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Fonction de production et de productivité	21
Figure 2: Genre des enquêtés	52
Figure 3: Origine des enquêtés	52
Figure 4: Groupes socioculturels des enquêtés	53
Figure 5: Religion des enquêtés	53
Figure 6: Niveau d'instruction des enquêtés.....	54
Figure 7 : Importance des activités secondaires dans la zone d'étude	54
Figure 8: Mode de faire valoir de la terre des enquêtés	56
Figure 9: Proportion de la main d'œuvre utilisée	57

Sommaire

CERTIFICATION.....	i
DEDICACES	ii
REMERCIEMENTS	iii
RESUME.....	v
ABSTRACT	vii
LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS	ix
LISTE DES TABLEAUX.....	x
LISTE DES FIGURES.....	xi
INTRODUCTION GENERALE	1
1ère Partie :.....	4
Problématique, Revue de littérature et Méthodologie de la Recherche	4
CHAPITRE 1 : PROBLEMATIQUE ET OBJECTIFS DE RECHERCHE	5
1. 1 Contexte	5
1.2 Problématique et justification.....	7
1.3 Objectifs et hypothèses.....	10
CHAPITRE 2 : REVUE DE LITTERATURE	11
2.1 Cadre conceptuel.....	11
2.2 Cadre théorique.....	18
2.3 Synthèse des travaux antérieurs sur le maraichage.....	22
CHAPITRE 3 : METHODOLOGIE DE LA RECHERCHE	29
3.1 Phases de déroulement de l'étude.....	29
3.2 Choix de la zone d'étude, des spéculations, des unités de recherche et échantillonnage.....	31
3.3 Nature, sources et outils de collecte des données.....	33
3.4 Méthode d'estimation des quantités physiques et des prix des intrants.....	33
3.5 Outils et méthodes d'analyse	36
3.6 Limites de la recherche : difficultés rencontrées et fiabilité des données.....	39
CHAPITRE 4 : PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE ET DE LA TECHNOLOGIE	41
4.1 Présentation de la zone d'étude	41
4.2 Historique, diffusion et description du filet anti insectes	46

2 ^{ème} Partie :.....	51
Résultats, Analyses et discussions	51
CHAPITRE 5 : CARACTERISATION DES ENQUETES ET DES SYSTEMES DE PRODUCTION	52
5.1 Caractéristiques démographiques et socio-économiques des enquêtés	52
5.2 Caractéristiques des systèmes de production.....	55
CHAPITRE 6 : TYPOLOGIE DES SYSTEMES DE PRODUCTION MARAICHERS.....	63
6.1 Inventaire et classification.....	66
6.2 Caractérisation des systèmes de production	67
6.3 Conclusion partielle	70
CHAPITRE 7 : ANALYSE DES SYSTEMES DE PRODUCTION MARAICHERE.....	71
7.1 Rentabilité financière des cultures dans les systèmes identifiés	72
7.2 Rentabilité financière des cultures étudiées sous filet anti-insectes	81
7.3 Conclusion partielle	89
CHAPITRE 8 : PERFORMANCES ECONOMIQUES DES SYSTEMES DE PRODUCTION.....	91
8.1 Analyse des productivités du travail et du capital pour la production du piment.....	91
8.2 Analyse des productivités du travail et du capital pour la production du chou	94
8.3 Conclusion partielle	96
8.4 Analyse de sensibilité de l'utilisation du filet anti-insectes.....	97
8.5 Synthèse générale	102
CONCLUSION GENERALE ET SUGGESTIONS	104
CONCLUSION GENERALE	105
SUGGESTIONS.....	107
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	109
TABLE DES MATIERES	114
ANNEXES.....	117

INTRODUCTION GENERALE

L'agriculture urbaine et périurbaine constitue l'une des préoccupations majeures en Afrique subsaharienne compte tenu de la croissance démographique. Selon Olanrewaju *et al.* (2004), en Afrique tropicale, la croissance rapide de la population urbaine pose la question de l'approvisionnement alimentaire des villes. Dès lors, l'agriculture urbaine et périurbaine se présente comme une option qui tente de répondre au problème de l'amélioration de l'insécurité alimentaire des citoyens, face à la faiblesse des performances des systèmes de production rurale (Tinker 1998, cité par Hounpkonou 2003). Les cultures maraîchères deviennent une activité économique répondant de façon efficace à la demande alimentaire urbaine (Singbo *et al.*, 2004).

Au Bénin, la production maraîchère est une source importante d'emploi dans les milieux urbains, périurbains et surtout les rives des fleuves et/ou les vallées de certaines zones (Tiamiyou, 1995). Elle est une source de revenus monétaires de nombreux producteurs de ces zones spécifiques. Au sud du Bénin, la production de légumes représente l'activité principale en termes d'occupation et de revenus pour la majorité des exploitations agricoles. Le maraîchage contribuerait à la création de près de 60 000 emplois directs et de 25.000 emplois indirects (PADAP, 2003). Les revenus générés par l'activité maraîchère permettent à plusieurs dizaines de milliers de familles de subvenir à leurs divers besoins. Pour beaucoup de producteurs, le maraîchage constitue une alternative permettant de sortir d'une situation de précarité économique due à la pauvreté.

Par ailleurs, le maraîchage joue un rôle important dans le secteur économique en ce sens qu'il a un fort potentiel en gain de devises. Selon le document de la Stratégie de Croissance pour la Réduction de la Pauvreté (SCR, 2007-2009) l'économie béninoise est vulnérable aux chocs externes, car elle est essentiellement basée sur le coton (40 % des recettes d'exportation). La diversification des cultures d'exportation est alors un volet qui pourrait réduire progressivement cette vulnérabilité. C'est dans ce contexte que le Gouvernement béninois a, dans son Plan de Relance du Secteur Agricole (2011) identifié et retenu douze filières prioritaires à promouvoir. Au nombre de celles-ci, les cultures maraîchères figurent en bonne place.

Outre son importance sociale et économique, le maraîchage constitue aussi une richesse alimentaire et nutritionnelle. En effet, la consommation nationale de légumes frais est élevée et estimée en 2002, à 74.000 tonnes, soit environ 80 kg par personne et par an (PADAP, 2003). Les cultures maraîchères représentent une source d'aliments variées qui complètent les besoins de la population béninoise dont l'alimentation de base est composée essentiellement

de glucides, principaux aliments énergétiques (Amoussougbo, 1993). Il est donc clair que les cultures maraîchères revêtent une importance capitale pour les pays tropicaux.

Cependant, le secteur maraîcher béninois est confronté à de nombreuses difficultés. Des études antérieures au Sud-Bénin (Tiamiyou, 1995 ; Adégbola *et al.*, 2001) mentionnent entre autres contraintes : la pénurie foncière, les difficultés d'approvisionnement en intrants agricoles spécifiques (semences et engrais), la non maîtrise de l'eau (quantité et qualité), l'absence de crédit et les attaques parasitaires. De manière générale, en Afrique subsaharienne, les insectes et les acariens ravageurs sont parmi les principales causes de perte de rendement des cultures maraîchères (CIRAD, 2008). Pour garantir leurs récoltes, les producteurs effectuent des traitements chimiques de plus en plus fréquents avec des doses croissantes de produits souvent non homologués. Cette situation pourrait d'une part entraîner la présence de résidus dans les récoltes et dans l'environnement (contamination des sols et des nappes d'eau) puis d'autre part, avoir des répercussions sur la santé aussi bien publique qu'animale. Pour y remédier, le projet " Hort CRSP BioNetAgro" a été initié et vise à élaborer des solutions techniquement efficaces et économiquement viables pour les producteurs maraîchers, afin d'accroître le rendement et de préserver la qualité nutritionnelle des légumes. L'utilisation du filet anti-insectes comme outil de protection phytosanitaire des cultures horticoles est une innovation du projet et est en cours d'introduction dans le milieu rural.

La présente étude vise à évaluer la rentabilité financière de cette technologie innovante qu'est le filet anti-insectes. Elle s'inscrit d'une part dans le cadre des travaux de fin d'étude requis pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur Agronome à la Faculté des Sciences Agronomiques (FSA) et d'autre part dans le volet socio-économique du projet BioNetAgro. De façon spécifique, cette étude se propose d'appréhender le surplus financier que génèrent les systèmes de culture sous filet et de le comparer à celui des systèmes sous protection phytosanitaire en vue d'une adoption potentielle de la technologie par les maraîchers au Sud Bénin en général et ceux des départements Mono-Couffo en particulier.

1ère Partie :

Problématique, Revue de littérature et
Méthodologie de la Recherche

CHAPITRE 1 : PROBLEMATIQUE ET OBJECTIFS DE RECHERCHE

1. 1 Contexte

L'adoption d'une innovation est une décision permettant la pleine utilisation d'une idée nouvelle comme seule voie favorable pour résoudre un problème (Rogers, 1983). Cette définition montre que l'adoption est consécutive à une prise de décision, mais elle n'indique pas le siège de ce processus de prise de décision. Ainsi, selon Van Den Ban *et al.* (1984) l'adoption est un processus mental qui commence depuis le premier contact de l'individu avec l'innovation, jusqu'à l'étape de rejet ou d'acceptation. Une innovation pour être adoptée doit avoir cinq caractéristiques : la pertinence, la compatibilité, la complexité, la divisibilité et la transparence.

❖ La pertinence est l'avantage relatif de l'innovation par rapport aux pratiques traditionnelles de l'individu. Elle est perçue par l'adoptant comme étant le niveau de profit qu'il pourra tirer d'une innovation. L'individu estime en terme économique, le gain supplémentaire qu'il pourrait avoir en laissant de côté ses pratiques traditionnelles pour adopter l'innovation. Mais le gain en question n'est pas toujours en terme économique. Il peut également s'agir d'un prestige social, d'une mode, ou d'une satisfaction quelconque. Cette attitude conduit le paysan à se demander si l'innovation apportée permet de mieux atteindre ses objectifs et à moindre coût qu'auparavant. La pertinence s'exprime habituellement donc en termes de profit économique, quoique les paysans pratiquant une agriculture de subsistance accordent beaucoup plus d'importance à l'évitement des risques ; c'est-à-dire que l'on comparera les avantages en cas de réussite aux inconvénients en cas d'échec. Deux éléments sont donc à retenir dans cette comparaison à savoir, les valeurs attendues et la probabilité que ces valeurs (positives ou négatives) se produisent. En conséquence, il se peut qu'une solution très positive et dont la probabilité de réussite est relativement grande, ne soit pas prise en considération si les effets négatifs prévisibles en cas d'échec sont particulièrement graves.

❖ La compatibilité de l'innovation avec les valeurs et pratiques existantes des adoptants potentiels influe également la rapidité d'adoption d'une innovation. Elle correspond au degré d'adéquation entre les valeurs et les pratiques des adoptants potentiels et celles nécessaires à l'utilisation de l'innovation

❖ La complexité : La simplicité et la facilité d'utilisation de l'innovation que perçoivent les adoptants potentiels peut également représenter un frein ou un catalyseur à sa diffusion. En effet, une innovation qui nécessite un apprentissage sera plus lente à être adoptée que celle qui

ne requiert pas le développement de compétences spécifiques. Plus l'innovation est facile à comprendre et à utiliser, plus vite elle est adoptée.

❖ La divisibilité est la possibilité d'expérimentation de l'innovation avant son adoption ou rejet définitif. Si le paysan est en mesure d'essayer l'innovation sans dépenser irrémédiablement trop d'argent, il pourrait l'adopter plus rapidement.

❖ La transparence est la mesure dans laquelle les paysans peuvent voir les résultats d'une innovation. S'il est facile pour quelqu'un de voir les avantages d'une innovation, il est aussi probable qu'il l'adoptera. Par ailleurs, une fois que les avantages d'une innovation sont perçus par un adoptant, ce dernier, au lieu de chercher à cacher l'innovation aux autres membres de son système social, recherche plutôt à informer ses collègues sur le bien fondé de l'innovation afin que soit accéléré le processus de diffusion.

La méthode de protection physique par utilisation du filet anti-insectes est une innovation technique. Elle est donc à priori observable et essayable à petite échelle, mais il serait difficile de présumer de sa pertinence, de sa complexité ou sa simplicité, de sa compatibilité ou incompatibilité avec l'échelle de valeurs et de ses avantages ou désavantages par rapport aux pratiques préexistantes. Avant de procéder à une telle évaluation du filet anti-insectes, il est nécessaire de savoir comment les maraîchers ont été mis au contact de la technique, comment ils perçoivent ses avantages et inconvénients, à quelle étape se situent-ils dans le processus d'adoption par rapport à cette technologie.

L'adoption d'une innovation dépend donc de l'individu, de sa perception, de ses préférences mais aussi des variables économiques. Selon Floquet (1991) cité par Adégbola *et al.* (2002), les principaux critères dans le processus de prise de décisions des paysans du Sud-Bénin sont la subsistance alimentaire, le revenu monétaire et la marge brute. Notre étude s'inscrit dans le cadre du processus d'adoption du filet anti-insectes et se place en amont pour une étude de l'avantage relatif (pertinence) de cette nouvelle technologie par rapport aux pratiques traditionnelles des maraîchers que sont les traitements phytosanitaires.

1.2 Problématique et justification

Le maraîchage, une activité d'enjeu de souveraineté alimentaire, s'intègre dans les douze filières prioritaires identifiées et retenues par le Gouvernement dans le Plan Stratégique de Relance du Secteur Agricole au Bénin (PSRSA 2011). En effet, il emploie environ 4 % de la population active et contribue à la richesse nationale. La production maraîchère est passée de 293.707 tonnes en 2007 à 306.063 tonnes en 2008, soit une augmentation de 4,2%, due surtout à une augmentation des superficies de 3,2% (DPP/MAEP 2009). Autrement dit, ce secteur agricole est stratégique en termes de balance commerciale mais surtout en termes de sécurité alimentaire, d'autant plus que les légumes sont particulièrement destinés aux milieux urbains. La culture maraîchère en milieu urbain et périurbain joue donc un rôle important au plan social et économique dans la vie de la population béninoise (Assogba R. *et al.*, 2008). Selon les mêmes auteurs, l'offre en produits maraîchers au Bénin en général, et dans les principales villes en particulier, demeure largement en dessous de la demande. D'après les statistiques du Commerce Extérieur de 2004 fournies par Tandem 2009, une part importante des importations provient des pays limitrophes même sahéliens (Togo, Nigeria, Burkina Faso). De plus, la qualité des légumes est souvent moyenne en termes de fraîcheur, de taille, de présentation, et plus grave, de résidus de pesticides et de fertilisants (Fayomi 2006). Il est donc opportun de se pencher sur les moyens de diversifier et de développer les productions maraîchères tant en quantité qu'en qualité. La production maraîchère au Bénin est de deux types : une production saisonnière extensive en zone rurale sans investissement important et à faible productivité et une production régulière dans des périmètres urbains et péri urbains essentiellement au sud Bénin où les populations urbaines y sont les plus nombreuses et l'eau facilement accessible (Tandem, 2009). Ce type de maraîchage est potentiellement le plus intéressant à développer grâce à la régularité de l'offre et de la demande, la disponibilité en main-d'œuvre, la rentabilité à court et moyen terme, les techniques utilisées qui peuvent être améliorées. Mais la production saisonnière en zone rurale requiert aussi l'attention de la recherche qui vise l'amélioration des conditions de vie à tous les niveaux.

Sous un climat marqué par de grandes variations saisonnières (sécheresse et humidité), cette activité très dépendante de l'eau est essentiellement assurée par de petits producteurs sur des surfaces parfois très réduites, et avec des moyens souvent rudimentaires. Pour garantir leurs récoltes en luttant contre les ravageurs, ces producteurs font fréquemment recours aux pesticides avec des doses croissantes et des produits phytosanitaires souvent non homologués. Cela est dû au fait que, ces maraîchers connaissent rarement les produits qu'ils utilisent en

termes de composition, toxicité, dosage, fréquence d'utilisation et mode d'application (Assogba-Komlan F. *et al.*, 2006). Si ces pratiques phytosanitaires incontrôlées leur permettent tant bien que mal de dégager des bénéfices, elles constituent un danger majeur pour la santé des populations par les risques d'ingestion de résidus chimiques présents dans les légumes. En effet, l'utilisation abusive des pesticides chimiques dans la production maraîchère ou encore la production des légumes en association avec le coton afin de bénéficier des effets des pesticides utilisés sur ce dernier, contribue à augmenter la prévalence des résidus dans les légumes cultivés. La santé des consommateurs et même des producteurs qui manipulent ces produits se trouvent donc hypothéquée. Pour preuve, en 1999, il a été estimé à 87 le nombre de décès dû à la contamination par les pesticides chimiques des légumes produits en association avec le coton au nord-bénin (Adékambi et Adégbola, 2008). De même, l'environnement n'est pas épargné. La présence de pesticides dans le sol, les eaux de ruissellement et les points d'eau où se développent les larves de moustiques, contribue à sélectionner des populations de moustiques résistants aux mêmes insecticides que ceux utilisés en santé publique. L'utilisation abusive des pesticides chimiques compromet donc la qualité des légumes, tout en ayant des conséquences néfastes sur la santé des producteurs et sur celle des consommateurs, par la présence des résidus toxiques dans les légumes et sur l'environnement, sans oublier la contamination de la nappe phréatique (Amoussougbo, 1993).

La recherche des moyens et méthodes de lutte qui préservent davantage la santé des producteurs et des consommateurs tout en respectant l'environnement, amène les chercheurs à recommander diverses alternatives : pesticides spécifiques aux cultures maraîchères, extraits botaniques, biopesticides... A cet effet, les nombreux travaux entrepris pour évaluer les effets de nombreux pesticides botaniques et biopesticides en production maraîchère (Atropo *et al.*, 2001 ; Fanou *et al.*, 2004 ; Houndété *et al.*, 2004) ont abouti à des résultats satisfaisants. Malgré toutes ces performances démontrées des extraits de plantes et biopesticides et reconnues des producteurs eux-mêmes, leur utilisation reste encore très limitée (Adékambi et Adégbola, 2008). Selon Adékambi et Adégbola (2010), plusieurs raisons sont avancées par les maraîchers pour justifier cette faible utilisation des extraits aqueux de plantes et/ou biopesticides. Il s'agit de la lenteur des actions de ces extraits aqueux sur les ravageurs, de la difficulté de préparation des extraits aqueux des plantes, de la non disponibilité des biopesticides, du nombre de traitements jugé trop élevé que requiert l'utilisation des extraits aqueux et/ou biopesticides, et de la taille des emblavures. Il ressort de ces raisons que les perceptions qu'ont actuellement les maraîchers des extraits aqueux et/ou biopesticides ont un impact négatif sur leur adoption (Adékambi et Adégbola, 2010).

Néanmoins des techniques existent permettant de protéger de façon durable les cultures avec un moindre impact sur l'environnement (filets anti-insectes, variétés tolérantes aux maladies...). L'une de ces techniques a été mise en place par une équipe de chercheurs du Cirad et de l'IRD à Cotonou (Bénin). Cette équipe a adapté le concept de la moustiquaire de lit à la protection des cultures maraîchères au Bénin (Assogba-Komlan F. *et al*, 2006). Un simple filet en tissu moustiquaire sans insecticide, utilisé sur une planche de culture comme une moustiquaire sur un lit, est mis en place en fin de journée au dessus de petits arceaux pour empêcher les insectes nocturnes d'attaquer la culture ou de venir pondre sur les feuilles tout en évitant l'écrasement des plants. Le filet est enlevé le matin vers 9h pour permettre l'arrosage et aussi à la faune utile de détruire les éventuels ravageurs qui seraient passés au travers. Cet outil s'est révélé particulièrement efficace pour protéger les choux en contrôlant la teigne *Plutella xylostella* résistante aux insecticides.

Le contrôle physique (filet anti-insecte ou agronomique) vise à diminuer le recours aux pesticides (INRAB/PCM, 2011). L'efficacité de la protection des cultures avec des filets anti-insectes a déjà été démontrée dans différents pays sur diverses spéculations. A Ontario, les producteurs serricoles qui ont installé les filets agronomiques ont noté une réduction de la présence des ravageurs ainsi qu'une baisse de l'utilisation de pesticides, ce qui a permis d'améliorer l'efficacité des programmes de lutte biologique (Murphy et Ferguson 2000 cités par J. Martin 2007). Des propos recueillis auprès de producteurs québécois révèlent que leurs essais avec les filets anti-insectes ont été concluants; diminution de l'utilisation de pesticides ainsi qu'une meilleure qualité des fruits et des légumes (J. Martin, 2007). Cette technique culturale innovante pour le maraîchage au Bénin vise donc à limiter l'usage inconsidéré des pesticides.

La production maraîchère sous cette technologie améliorée est-elle en réalité rentable pour les producteurs? Quel est en terme quantitatif l'avantage qu'offre l'utilisation des filets pour la protection des cultures horticoles par rapport aux méthodes classiques? Telles sont les préoccupations essentielles de cette étude portant sur ***la rentabilité financière de la production des cultures de chou et de piment sous filet anti-insectes dans les départements Mono et Couffo***. Elle ambitionne de faire une évaluation ex ante de l'efficacité économique de l'utilisation du filet en vue de sa généralisation auprès des maraîchers du Sud Bénin.

1.3 Objectifs et hypothèses

1.3.1 Objectifs de recherche

L'objectif global de la présente recherche est d'analyser l'avantage financier de l'utilisation du filet en rapport avec l'utilisation des pesticides dans la protection phytosanitaire classique.

De manière spécifique, il s'agira de :

Objectif spécifique 1 : Faire une typologie des systèmes de production maraîchers rencontrés.

Objectif spécifique 2 : Evaluer la rentabilité financière des différents systèmes de production obtenus et les comparer avec la rentabilité de l'utilisation du filet anti-insectes.

Objectif spécifique 3 : Analyser la sensibilité de la technologie dans les systèmes de production identifiés.

1.3.2 Hypothèses de recherche

Les hypothèses de travail découlent des objectifs assignés à cette étude et se présentent comme suit :

Hypothèse 1 : Le niveau d'utilisation de la main d'œuvre permet de différencier des systèmes de production maraîchers.

Hypothèse 2 : Le système de production sous filet est financièrement rentable pour les maraîchers.

Hypothèse 3 : L'utilisation du filet anti-insectes améliore les productivités du travail et du capital.

CHAPITRE 2 : REVUE DE LITTERATURE

2.1 Cadre conceptuel

Un concept est une représentation mentale, générale et abstraite d'une catégorie de phénomènes. Un même concept peut avoir plusieurs sens, d'où la nécessité de bien définir le concept utilisé et le sens qui lui est donné dans l'étude (Daane *et al.*, 1992). Les différents concepts que nous aurons à définir sont : système de production, maraîchage, facteurs de production, productivité, marge brute-marge nette et rentabilité.

2.1.1 Le système de production

D'une manière générale, la production peut se définir comme un processus de transformation de facteurs de production (inputs) en produits (outputs). Quel que soit l'objectif d'une unité de production, il s'agit à travers ce processus d'organiser la production de façon efficace en tenant compte des contraintes techniques et des prix relatifs (Zangré, 2005).

Un premier type de définition se rapporte à l'exploitation agricole, il est centré sur la gestion (micro-économie). Pour Chombart de Lauwe et Poitevin (1957) cité par Brossier (1987), «le système de production est la combinaison des facteurs de production et des productions dans l'exploitation agricole», l'exploitation étant définie comme l'unité «dans laquelle l'agriculteur pratique un système de production en vue d'augmenter son profit».

Une autre conception, externe à l'exploitation, insiste sur le caractère social, sur la stabilité et les changements des systèmes de production selon divers critères. On parlera par exemple de la diversité des systèmes de production (typologie). Ainsi pour C. Reboul, «un système de production agricole est un mode de combinaison entre terre, forces et moyens de travail à des fins de production végétale et/ou animale, commun à un ensemble d'exploitations. Un système de production est caractérisé ici par la nature des productions, de la force de travail (qualification) et des moyens de travail mis en œuvre et par leurs proportions » (1976) cité par Brossier (1987).

Dans ces deux types de définition, soit centrée sur la gestion soit insistant sur la dimension «sociale», le système de production est le résultat de plusieurs combinaisons et se rapporte à l'ensemble de l'exploitation : un agencement particulier des facteurs de production, des choix techniques, une combinaison des productions.

Jouve cité par Daane *et al.* (1992) définit le système de production comme un ensemble structuré de moyens de production (force de travail, terre, équipement, etc.) combinés entre

eux pour assurer une production végétale et/ou animale en vue de satisfaire les objectifs des responsables de l'exploitation agricole.

Le système de production est l'outil de base qui permet de décrire l'exploitation agricole et d'en comprendre le fonctionnement (Adégbidi, 1994). Adégbidi (op. cit) définit le système de production comme un ensemble organisé et combiné de sous-systèmes de cultures, d'élevage et des ressources en terre, en moyens de production et en force de travail permettant la mise en œuvre de ces sous-systèmes. Pour Dufumier (1996), à l'échelle de l'exploitation agricole, le système de production peut être défini comme la combinaison dans le temps et dans l'espace, des ressources disponibles et des productions elles-mêmes : végétales et animales.

Selon Dixon et Gulliver (2001) cités par Simeni Tchuinte (2005), les analyses des systèmes de production peuvent permettre de déterminer les priorités régionales en matière d'investissement rural et de recherche, contribuer à identifier et à diffuser les meilleures pratiques dans un système de production et à surveiller leur impact. Ces applications intéresseront probablement le secteur privé et les autres utilisateurs non gouvernementaux. Etant donné l'objectif de cette étude s'intéressant aux cultures maraîchères, le système de production dans notre cas sera assimilé au sous-système de cultures maraîchères. La définition de C. Reboul (op.cit) se rapproche plus du sens donné au système de production dans ce travail.

2.1.2 Maraîchage

Etymologiquement, le mot maraîchage dérive du mot latin «mariscus», terme relatif aux lacs et marais. Ce concept s'est d'abord appliqué aux cultures de légumes effectuées dans les marais. Ayant connu des évolutions dans le temps, il est devenu une branche de l'horticulture orientée vers la culture intensive et professionnelle des légumes (Habault, 1983). L'horticulture quant à elle, désigne selon Larousse (2002), la branche de l'agriculture comprenant la culture des légumes, des petits fruits, des fleurs, des arbres et arbustes d'ornement. Le maraîchage représente aujourd'hui une composante essentielle si non la plus importante de l'horticulture, particulièrement dans les pays sous-développés où elle tient une place importante dans l'économie.

Larousse (2002) définit le maraîchage comme la culture intensive des légumes et certains fruits, en plein air ou sous abri. Ce qui nous amène à définir les notions de légumes et de culture intensive.

D'après Diouf *et al.* (1999), certains auteurs définissent les légumes comme des plantes herbacées dont les parties comestibles sont récoltées sur la plante encore sur pied ou pendant sa période de repos. D'autres définissent les légumes comme étant des parties fraîches des plantes, qui sont consommées seules, comme compléments alimentaires ou comme plat d'accompagnement. Les principaux légumes cultivés peuvent être classés selon leur nature, leur demande sur le marché et leurs lieux de culture.

Selon la nature de l'organe consommé, Agossou *et al.* (2001) distinguent :

- Les légumes fruits : tomate, poivron, piment, gombo, concombre, navet;
- Les légumes feuilles : amarante, grande morelle, crinclin, chou, laitue;
- Les légumes à bulbes : oignons, échalotes;
- Les légumes à racines ou tubercules : carotte, pomme de terre.

Selon le critère de la demande, Tiamiyou (1995) répartit les légumes en deux grandes catégories : les légumes de grande consommation (grande morelle, amarante, crinclin, tomate, oignon, gombo, piment) et ceux produits en quantités moins importantes (pomme de terre, carotte, chou, laitue, navet, concombre, courge, courgette, aubergines,...).

Les légumes produits varient également selon les zones de production (Agossou *et al.*, 2001) :

- Les cultures traditionnelles de plein champ pratiquées aussi bien en milieu rural qu'en milieu urbain : tomate, piment, gombo, oignon, grande morelle, amarante, crinclin, célosie;
- Les cultures exotiques également désignées sous le vocable de légumes de type européen pratiquées dans les zones urbaines et périurbaines. Elles concernent la carotte, le chou, la laitue, le concombre, le poivron, le navet, etc. Notons que ces cultures sont actuellement plus ou moins introduites dans le milieu rural.

Dans le cadre de ce travail, les légumes seront désignés par le terme général de cultures maraîchères ou spécifiés. Le maraîchage étant défini comme une culture intensive, ceci nous amène à préciser le concept d'intensification.

En économie classique, les termes «intensif» versus «extensif» ou «intensification» versus «extensification» expriment un rapport entre les facteurs de production : la terre, le travail et le capital. Plus exactement, ils décrivent l'importance relative des facteurs travail et capital par rapport à la terre. Est donc considéré comme intensif « ce qui utilise beaucoup de facteurs de production autres que la terre » (Habault, 1983). Cette conception met l'accent sur les quantités d'intrants par unité de surface. Le terme « intensif » peut également être utilisé par rapport aux produits (outputs) ou au niveau de production.

L'intensification désigne dans ce cas une augmentation de la productivité de la terre, c'est-à-dire du volume de production par unité de surface récoltée (Hounkpodoté et Tossou, 2001).

La définition du Larousse (2002) plutôt généraliste du concept de maraîchage est loin de prendre en compte les spécificités de cette activité dans le contexte africain en général et béninois en particulier. D'autres définitions alternatives ont été proposées par différents auteurs pour combler ce vide.

Selon Gonroudobou (1984), le maraîchage est une activité complexe qui se caractérise par la mise en valeur de superficies réduites et par la production d'une multitude de spéculations. Il s'agit alors d'une production intensive et continue. Une série d'opérations (le labour et le dressage des planches, le repiquage, l'arrosage, la récolte, la vente etc.) occupe la journée du maraîcher. Cette définition paraît plus explicite sur ce qu'est le maraîchage dans le contexte béninois. Cependant, en identifiant le maraîchage à une activité continue, elle s'est bornée au système moderne, occultant ainsi une bonne partie des exploitations, en l'occurrence les systèmes de décrue. La production maraîchère de décrue est une composante non moins importante du maraîchage au Sud-Bénin qui est d'ailleurs assez fournie en bas fonds exploitables périodiquement.

Pour tenir compte de la grande variabilité que présente le maraîchage dans le contexte du Sud-Bénin, le concept de maraîchage sera compris ici, à l'instar de Tiamiyou (2002), comme la culture intensive, continue ou saisonnière de légumes et de certains fruits, pratiquée sur différents types de sol, en saison des pluies ou en saison sèche, dans les villes ou en zone rurale, en plein champ ou sur un périmètre préalablement délimité et aménagé ou non.

2.1.3 Facteurs de production

Les facteurs de production sont les différentes entités, personnes physiques ou objets économiques, dont les services sont utilisés lors des opérations de production. Les facteurs de production sont des composantes de l'entreprise ; elles en font partie. On distingue classiquement trois facteurs de production: le travail, la terre, et le capital.

Le rôle du travail dans la production est assez évident et n'a sans doute pas besoin d'être développé. Il est facile aussi de comprendre ce que sont les services de la terre, en particulier si l'on pense à la production agricole. Le travail comme la terre sont les facteurs de production *originaires*, c'est-à-dire qu'ils n'ont pas été produits, et plus particulièrement ils n'ont pas été produits à des fins économiques. Le troisième facteur, le capital, est au contraire un facteur de production qui a lui-même été produit dans des conditions et dans une optique économiques. La nature du capital est beaucoup plus mystérieuse et controversée que celle

des autres facteurs de production. Il y a en effet des conceptions très différentes du capital. Citons-en deux.

Une première conception que l'on peut appeler matérielle considère le capital comme une collection d'objets permettant d'améliorer la productivité du travail et de la terre. Un tracteur, une charrue, sont ainsi des biens de capital, et il est possible de comprendre facilement en quoi de tels outils permettent d'augmenter la productivité. Mais cette conception n'explique pas de manière totalement satisfaisante pourquoi des objets très nombreux et très hétérogènes devraient être regroupés dans cette unique catégorie de capital.

Une autre conception plus unificatrice interprète le capital comme un tout homogène, dont la mesure est une valeur, et non pas une collection d'objets. Cette valeur ou ce *fonds* dont dispose l'entreprise contribue à la production dans la mesure où elle permet à l'entreprise de rémunérer les facteurs de production, de les faire subsister, avant de vendre le produit de leur activité. Disposer d'un capital revient alors à pouvoir faire des avances, faire des dépenses qui n'aboutiront que plus tard à un produit fini et à des ventes.

Les trois grands facteurs de production contribuent donc à la production de manière très différente. Les biens entrant dans la production et qui sont totalement détruits ou changent de forme ou d'apparence lors de la production sont les matières premières ou consommations intermédiaires, encore appelées parfois "capital circulant", par opposition aux objets durables qui forment le capital "fixe".

2.1.4 Productivité

Dans le langage courant, et pendant longtemps, le mot productivité a simplement désigné la faculté de produire. Il était alors peu employé. Toutefois, ce sens a beaucoup évolué. Au fait, la productivité est avant tout une constatation. Elle désigne le rapport entre une production et les facteurs de production qui ont permis de l'obtenir ou bien entre une production et certains des facteurs qui ont permis de l'obtenir. Cette définition générale semble bien recueillir une très large adhésion et elle a l'avantage d'être orientée vers la mesure.

C'est la production nette en valeur obtenue par unité de facteur de production. Les facteurs de base sont la terre, le travail et le capital. Chaque rapport entre la production et les facteurs est une mesure de l'efficacité de production. Elle peut être aussi définie comme la possibilité d'un système de production à fournir des biens déterminés au coût minimum. Pour réaliser cet objectif, le système doit utiliser ses inputs de la manière la plus efficace possible

(efficacité technique) et choisir une combinaison de facteurs qui tient compte des avantages des prix relatifs des inputs et de leur productivité marginale (efficacité allocative). L'efficacité technique induit l'output maximal possible, alors que l'efficacité allocative induit des coûts minima d'input (Upton, cité par Kodjo, 2000).

Notons que la productivité que l'on cherche à mesurer est généralement une productivité moyenne et concerne par exemple la production d'une année. Néanmoins, il est aussi utile de mesurer la productivité marginale (se rapportant à la «dernière unité» produite) parce qu'elle permet de connaître la production additionnelle que crée une unité additionnelle d'input. Cependant, c'est avant tout, la productivité moyenne qui entrera dans le cadre de cette étude. Il importe encore de préciser que la production et les facteurs de production doivent en principe s'entendre en nature (quantités) et en coûts. Ce qu'il faut retenir, c'est la quantité de produits obtenus d'une part, la quantité de facteurs de production utilisés d'autre part.

2.1.5 Marge brute – Marge nette

La notion de "**marge**" est extrêmement variable. Il y en a une multitude : marge commerciale, marge sur coûts variables, contribution, solde, excédent, etc... Mais seulement 2 notions de marges jugées importantes dans le cadre de cette étude seront explicitées. Il s'agit de la marge brute et de la marge nette.

La marge **brute**, se définit comme la valeur de la production (par hectare ou tête de bétail) moins les coûts de facteurs de production variables (par hectare ou tête de bétail). Autrement dit, c'est le chiffre d'affaires diminué des charges directes et variables. Elle est un indicateur utilisé par l'Union Européenne pour déterminer la rentabilité des exploitations agricoles des différents pays. Par exemple, *pour un commerçant c'est le prix de vente d'une marchandise vendue en l'état moins son prix d'achat*. Cette marge brute peut varier suite à une modification du tarif de vente, des remises octroyées ou des conditions du fournisseur.

La marge **nette**, correspond à la valeur de la production moins l'ensemble des coûts de production. Elle représente la marge brute de laquelle on enlève les charges fixes. C'est donc le profit réalisé. La marge nette peut être assimilée au revenu net qui est aussi un indicateur de succès financier. Il est obtenu à l'issue de l'élaboration du compte d'exploitation et représente le rendement de l'exploitant pour son travail, sa gestion et son capital.

Dans notre étude, la marge brute est assimilée au revenu brut en raison de l'absence des charges fiscales et financières. Elle sera utilisée pour établir une hiérarchie entre les différents systèmes de production maraichers tout en mettant en évidence leur rentabilité.

2.1.5 La rentabilité

Le dictionnaire économique la définit comme la « capacité » d'un capital placé ou investi à procurer des revenus exprimés en termes financiers. Pour survivre de façon durable, une entreprise doit optimiser ses facteurs de production et en tirer des excédents et des avantages. La rentabilité est la première condition nécessaire, mais non suffisante de sa survie. La notion de rentabilité paraît en première analyse très simple : le capital génère un profit, et donc le rapport entre le capital et le profit se traduit par un taux de rentabilité. Elle traduit donc le rapport entre le revenu obtenu ou prévu et les ressources employées pour l'obtenir. La notion s'applique notamment aux entreprises mais aussi à tout autre investissement. La rentabilité représente alors l'évaluation de la performance de ressources investies par des investisseurs (FAO, 2005).

Cependant, la décision au sujet de l'utilisation d'une nouvelle technologie dépend de son avantage en termes de rapport bénéfice-coût. Il s'en suit que la mesure de l'impact d'une technologie améliorée sur la rentabilité d'une entreprise adoptante est un critère important pour prédire ex-ante ou justifier ex-post l'acceptation de cette technologie par les adoptants potentiels. L'évaluation de la rentabilité d'une technologie peut être approchée à deux niveaux d'observation: celui de l'exploitation agricole (rentabilité financière) et celui de la collectivité (rentabilité économique).

Du point de vue du paysan individuel ou de l'exploitation agricole, l'analyse de la rentabilité faite est de nature financière. L'analyse financière utilise les prix directement payés ou reçus par le producteur. Cette analyse permet de déterminer le profit réel du paysan en vue d'apprécier la compétitivité de son activité.

En ce qui concerne la collectivité, l'analyse de la rentabilité est essentiellement économique. Elle utilise des prix et des coûts qui reflètent les objectifs, les ressources et les contraintes de la société entière. Elle illustre une situation idéale de l'économie internationale où tout fonctionne normalement. Contrairement à l'analyse financière, l'analyse économique prend en compte les effets exercés par des décisions de politique générale sur des individus, l'environnement et l'économie de la localité, et aussi les effets secondaires et indirects des investissements.

Dans le cadre de cette étude, c'est la rentabilité financière qui sera évaluée parce que la décision d'adopter ou non une innovation se fait au niveau individuel.

2.2 Cadre théorique

Le modèle théorique sur lequel se fonde cette étude est celui de la compréhension de l'économie de l'exploitation agricole familiale. Il s'agit essentiellement de la théorie de la production, fondement de la théorie microéconomique.

➤ La théorie économique de la production

Il s'agit de concepts généraux qui s'appliquent à tous les types d'exploitation économique. Le modèle économique de la production est fondé sur la maximisation de la fonction de production, dans le cadre des contraintes imposées par les ressources limitées en facteurs de production et par les possibilités techniques de production. L'ensemble de ces contraintes est caractérisée par la fonction de production qui relie les quantités produites aux quantités de facteurs utilisés avec les techniques possibles. Quant à la fonction de production, elle traduit les préférences du producteur. Dans la version la plus commune de la théorie, la fonction du producteur se réduit au seul profit, d'après l'argument selon lequel seules peuvent se maintenir les entreprises qui obtiennent durablement les profits les plus élevés. Ce modèle est statique, il fait l'hypothèse que les fonctions de production sont données, connues et non évolutives. Le risque et l'incertitude ne sont donc pas intégrés.

➤ Synthèse des points de vue de certains auteurs sur la théorie de la production

David Ricardo (1817), économiste classique anglais cherche à expliquer la logique de la production. Selon lui, la production suit la loi des rendements marginaux décroissants. Par exemple dans l'agriculture, les terres ne sont pas toutes de la même fertilité et de la même facilité à cultiver. Les agriculteurs vont donc logiquement d'abord exploiter les terres les plus fertiles. Pour accroître leur production (pour répondre à la croissance démographique), ils vont défricher et mettre en culture d'autres terres mais de moins en moins fertiles, le rendement de l'hectare nouvellement cultivé va donc décroître. Les agriculteurs continuent cependant d'accroître la taille de leur exploitation agricole tant que le coût de la mise en culture de parcelles nouvelles est inférieur au rendement sur cette nouvelle parcelle ; au-delà ils cessent d'accroître leur production, ce qui engendre à terme, selon Ricardo un état stationnaire (stagnation de la production c'est à dire pas de croissance économique durable à long terme).

Les 19^e et 20^e siècles sont ceux des théories basées sur la croissance économique considérable (révolution industrielle). La théorie économique doit rajouter quelque chose à la théorie ricardienne pour expliquer cette nouvelle croissance. Les économistes néoclassiques

(20^è) restent dans le schéma ricardien des rendements marginaux décroissants. La croissance économique s'explique principalement par l'accroissement des facteurs de production (travail L et capital K) mais pour sortir de la conclusion pessimiste de Ricardo (pas de croissance à long terme) ils rajoutent à leur modèle théorique le progrès technique qui permet de sortir du sentier stationnaire de la production. Ce dernier est comme une « manne tombée du ciel ». Il est exogène. D'où vient le progrès technique ? Quelle est son origine ?

Les économistes de la théorie de la croissance endogène (fin du 20^è) résolvent ce problème théorique en incorporant le progrès technique dans les facteurs de production eux-mêmes. Le progrès technique s'incorpore et s'accumule dans le capital et le travail. En utilisant le capital et en travaillant apparaît ce qu'ils appellent le *learning by doing* qui permet d'engendrer du progrès technique pendant et dans la production.

Depuis Marshall (1890), la microéconomie s'intéresse plus à l'entreprise en tant que système productif qu'en tant qu'organisation. La frontière entre la microéconomie et la gestion s'inscrit dans cette différenciation. Dans cette perspective, l'entreprise peut être réduite à une fonction de *production* dans laquelle les facteurs de *production* ou inputs, le travail (L) et le capital (K) constituent les variables indépendantes, et le volume de *production* (Q) ou output, la variable dépendante. Si l'entreprise ne génère qu'un seul produit, elle sera dite mono produit, et multi produits si elle génère plusieurs types d'output. La modélisation prendra une direction différente selon l'unicité ou la diversité des outputs. L'objectif du raisonnement microéconomique est de déterminer la quantité (ou les quantités) d'output que l'entreprise doit générer et quelle combinaison de facteur doit-elle mettre en œuvre pour obtenir un tel volume.

A priori, il serait tentant de croire que la *production* d'une entreprise croît à mesure qu'elle augmente ses facteurs de *production*. Or la *théorie* microéconomique montre dans un premier temps que les rendements de *production* sont tôt ou tard décroissants, c'est-à-dire qu'un accroissement des facteurs de *production* ne garantit pas à partir d'un certain volume une augmentation plus que proportionnelle ou proportionnelle de la *production*. Cette loi des rendements décroissants s'applique tout autant en courte période (rendements factoriels décroissants) qu'en longue période (rendements d'échelle décroissants). L'entrepreneur n'a donc pas intérêt, du moins tant qu'il ne modifie pas son organisation, à augmenter sa taille au-delà de ce qu'il est convenu d'appeler taille optimale.

En second lieu, il est nécessaire d'introduire les données "financières" de l'entreprise réduites à son budget et aux prix des facteurs de *production*. Budget et prix sont supposés donnés à l'analyste. L'entreprise doit alors choisir parmi les combinaisons de facteurs

accessibles à son budget celle qui lui permet d'obtenir la capacité de *production* maximale. L'entreprise choisit donc une taille efficiente (permettant d'obtenir la *production* maximale au moindre coût). Si la taille optimale est intérieure à l'espace budgétaire l'entrepreneur choisira évidemment cette taille comme capacité de *production* et mettra en œuvre sa combinaison de facteurs.

En troisième lieu, l'ultime choix de l'entreprise sur son volume de *production* dépend de sa rationalité de maximisation du profit. Selon la structure de marché sur laquelle opère l'entreprise et selon les périodes d'étude, il est possible qu'elle cherche à définir un volume de *production* inférieur à celui que lui permet sa capacité de *production*, mais en aucun cas elle ne pourra générer un volume supérieur à ce que lui autorise sa capacité.

➤ **Fonction de production**

C'est une représentation de l'ensemble de production par une fonction numérique. La production d'une entreprise, d'une branche ou d'une nation est souvent exprimée par une fonction de production. S'il y a un seul output on peut écrire:

$$q = f(x_1, x_2, \dots, x_r)$$

où q est le bien produit et x_i ; $i = 1, \dots, r$ les facteurs de production. Si l'entreprise produit plusieurs biens, il faut utiliser une forme implicite et écrire:

$$\Phi(q_1, \dots, q_m; x_1, \dots, x_r) = 0$$

Remarque : Dans certains cas, il peut être intéressant de spécifier davantage le contexte dans lequel la technologie de la firme est définie. Par exemple, à court terme, certains inputs peuvent être fixés alors qu'ils deviendront variables à long terme. Cela aura évidemment un impact sur les possibilités techniques de la firme. On distinguera alors la fonction de production (ou ensemble de production) à court et à long terme.

➤ **Rendements marginaux**

Ce concept fait référence à la façon dont la productivité marginale d'un facteur varie lorsqu'on augmente (diminue) l'utilisation de ce facteur. Loi des rendements marginaux décroissants : «Si on augmente la quantité d'un facteur variable en maintenant fixe l'utilisation de tous les autres inputs, il est un point au-delà duquel la production totale augmente à un rythme sans cesse décroissant».

Cette loi peut être représentée graphiquement avec les produits (Y) en ordonnées et le facteur (X) en abscisse (figure n°1). Sur ce graphique, sont aussi représentées la fonction de production [$Y = f(X)$], la courbe de productivité moyenne (Y/X) et la courbe dérivée, appelée productivité marginale (Dy/dX).

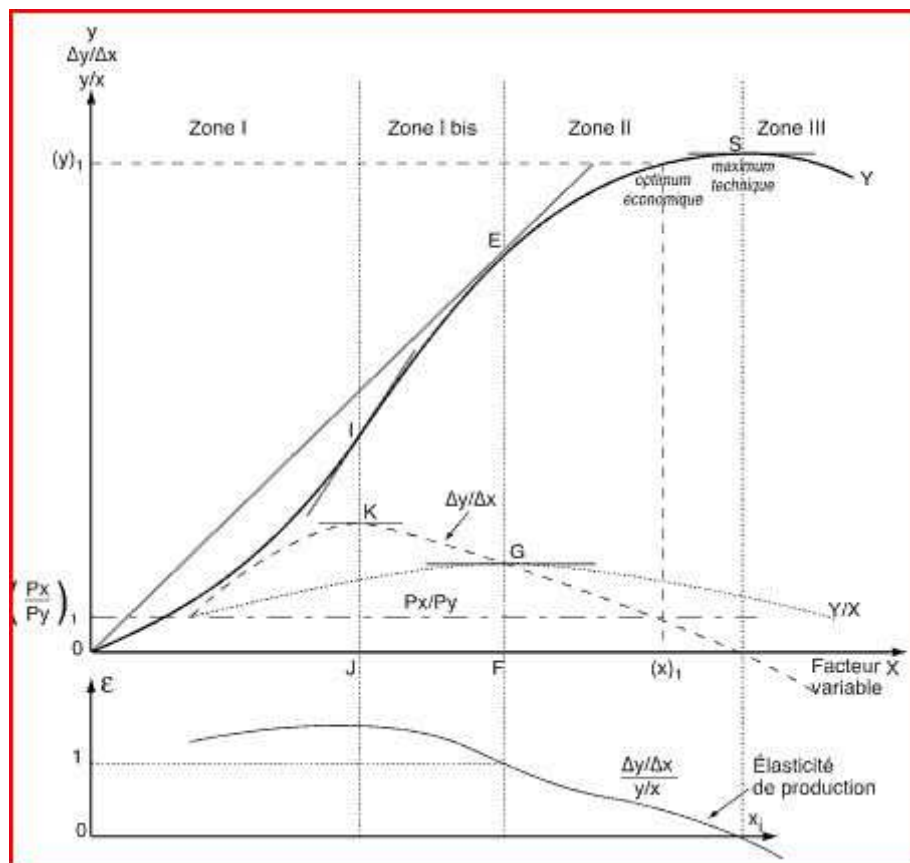


Figure 1 : Fonction de production et de productivité

Zone I : Rendement moyen et marginal croissant

Zone Ibis : rendement moyen croissant du facteur X et rendement marginal décroissant

Zone II : rendement moyen décroissant

Zone III : rendement marginal négatif

———— : Y (production totale)

----- : $\Delta y/\Delta x$ (y' , dérivée première, productivité marginale)

..... : y/x (productivité moyenne)

$(\Delta y/\Delta x)/y/x$: élasticité de production

P_x : prix du facteur x

P_y : prix du produit y

La solution optimale économiquement se situe dans la zone II. La zone III, correspondant à plus de consommation du facteur pour moins de produit est à exclure. Quant à la zone I, c'est la zone où les rendements moyens sont croissants, mais on perd toujours de l'argent à produire car les coûts liés à la consommation du facteur X sont toujours supérieurs aux recettes de la vente du produit Y.

- Décisions de l'agriculteur : La maximisation du revenu et non du profit

Dans le cas de l'agriculture, beaucoup de facteurs fixes appartiennent à l'agriculteur, celui-ci ne cherche pas à maximiser le profit mais un solde qui est assimilé à un revenu et qui correspond au profit et à la rémunération des facteurs fournis par l'agriculteur. Le profit est calculé ainsi : $\square = P - CV - CF - KA - WA$ avec :

\square , profit

KA, rémunération du capital fourni par l'agriculteur

WA, rémunération du travail fourni par l'agriculteur

P, valeur des ventes

CV, charges variables des facteurs achetés à l'extérieur

CF, charges fixes payés à l'extérieur

Or comme KA et WA ne peuvent être calculés facilement, la fonction que l'agriculteur cherche à maximiser est $\square + KA + WA$ (c'est à dire $P - CV - CF$), généralement appelé revenu agricole (ou revenu). Le fait que l'exploitant fournisse une part essentielle des moyens de productions sans que ceux-ci ne passent par un marché n'est pas sans importance pour comprendre le fonctionnement des unités de production.

2.3 Synthèse des travaux antérieurs sur le maraichage

2.3.1 Grandes zones de production maraîchères au Bénin

Au Bénin, les travaux de Sagbohan (1998) ont permis de distinguer cinq grandes zones de production maraîchère en se basant sur des critères tels que la situation géographique, les types de légumes produits et les systèmes de production. On distingue:

- Malanville et Karimama au Nord extrême, zone en activité d'octobre à avril avec des cultures irriguées de pomme de terre, d'oignon à gros bulbes et de tomates de type *Roma* auxquelles sont associées les cultures de piment, gombo, courgettes et de manioc;
- La région de Natitingou au Nord-Est du Bénin avec la culture irriguée de tomate, pomme de terre, oignon, piment et gombo ;
- Le plateau d'Adja au Sud-Ouest (Klouékanmé, Toviklin, Lalo, Dogbo, et sites environnants) avec de petites exploitations paysannes sur lesquelles sont produits la tomate locale, le piment et le gombo en saison de pluie ;
- La région du Sud-Est regroupant Sèhouè, Pobè et la vallée de l'Ouémé. Les deux premières localités produisent exclusivement de la tomate en saisons de pluies tandis que la

vallée de l'Ouémé se caractérise par les cultures de décrue où la tomate et les légumes feuilles sont surtout produits ;

- Les zones périurbaines constituées de ceintures de cultures maraîchères Cotonou, Porto-Novo, Parakou, Natitingou, Djougou produisent des légumes locaux et exotiques (laitue, haricot vert, carotte, chou, concombre, betterave etc.) durant toute l'année grâce à un arrosage manuel.

2.3.2 Systèmes de production maraîchère au Sud-Bénin

Pour Tiamiyou (1995), les productions maraîchères se réalisent essentiellement à travers quatre systèmes de cultures lorsque qu'on se réfère à la source d'approvisionnement en eau. Il s'agit :

❖ des systèmes de cultures pluviales. Ils sont les plus importants en superficie et en production avec des cultures extensives de gombo, tomate, piment et légumes-feuilles locaux. On les rencontre dans le Mono, le Borgou, le Zou-nord et l'Atlantique ;

❖ des systèmes de cultures de bas-fonds. Ils sont prédominants dans les trois départements du Sud (Atlantique, Mono, Ouémé) particulièrement autour des villes pour la presque totalité des spéculations maraîchères ;

❖ des systèmes de cultures de décrue qui concernent particulièrement la tomate, les légumes-feuilles locaux (amarante, grande morelle, crinclin, célosie), le gombo et le piment. Ils sont réalisés essentiellement dans les deltas des fleuves Mono et Ouémé et dans le département de l'Atlantique à So-Ava ;

❖ des systèmes de cultures irriguées dans le Borgou, au niveau des Sous-préfectures de Karimama et de Malanville. Les principales spéculations conduites sous ce système sont l'oignon et la pomme de terre.

La même étude est faite par le PADAP en 2003. Elle distingue au Sud du Bénin, quatre (4) systèmes de production maraîchers, en fonction des caractéristiques agro écologiques, de la taille des exploitations, des systèmes d'irrigation, des périodes de production et des systèmes de culture et d'élevage. Cette étude présente une des plus importantes catégorisations des systèmes de production maraîchers au Sud-Bénin. Elle distingue :

❖ Les systèmes de production des terres de barre

Ils sont caractérisés par un seul type de maraîchage. La principale culture observée est la tomate à laquelle s'ajoute le piment. Les légumes feuilles locaux tels que le Célosie, la Grande morelle, et l'Amarante sont également produits par certaines exploitations. La

moyenne des surfaces exploitées en légumes est de 7.000 m². Le piment est généralement repiqué après la tomate. Il bénéficie de la protection du feuillage des pieds de tomate et se développe lorsque le cycle de la tomate est achevé. La tomate est essentiellement produite pendant la grande saison des pluies. Les apports de matière organique et des engrais minéraux sont quasiment inexistantes. La grande majorité des producteurs n'utilise aucun pesticide sur les cultures légumières.

❖ Les systèmes de production de décrue en basse vallée de l'Ouémé

Ils sont basés sur des activités saisonnières. Les cultures maraîchères se pratiquent en périodes de basses eaux. Les surfaces exploitées sont situées dans la plaine d'épandage de crue. Les cultures légumières sont peu diversifiées. La majorité des surfaces est plantée avec des légumes fruits (la tomate, le piment et le gombo). Les producteurs pratiquent des cultures pures. Les rotations concernent principalement le gombo, le piment et la tomate et permettent de limiter les problèmes sanitaires.

❖ Les systèmes de production maraîchers en zone sableuse du littoral de Grand-Popo

Les systèmes de production en zone sableuse du littoral de Grand-Popo, sont caractérisés par le maraîchage à base de l'oignon. Cette activité agricole s'est développée au cours des quinze dernières années. Les surfaces exploitées varient entre 100 m² et 7 ha. La disponibilité en terres est encore assez élevée, mais celle-ci reste difficilement accessible aux maraîchers.

❖ Les systèmes de production maraîchers en milieu intra-urbain.

Les systèmes de production maraîchers en milieu intra-urbain, sont caractérisés par la pratique exclusive du maraîchage très intensif, permettant de produire une forte valeur ajoutée sur des surfaces limitées. L'offre globale en légumes est très diversifiée. On y rencontre des légumes feuilles (locaux et exotiques), des plantes aromatiques, des légumes fruits et des légumes bulbes et racines. Mais il existe une spécialisation au niveau de certains maraîchers. La majorité des légumes cultivés ont des cycles de production de moins de trois mois ou permettent des récoltes régulières. Les exploitations de ces systèmes se caractérisent par la présence presque permanente de légumes feuilles notamment la grande morelle.

De ces typologies, il ressort que les critères utilisés ne sont pas identiques et dépendent des auteurs.

2.3.3 Rentabilité des cultures maraîchères

L'évaluation de la rentabilité des cultures maraîchères a été au centre de plusieurs études. En se basant sur les systèmes précédemment définis par le PADAP (2003), Singbo *et al.* (2004) ont évalué le niveau de rentabilité des légumes au Sud-Bénin. L'analyse financière a porté sur l'évaluation par budget partiel. Les données ont été collectées sur un échantillon de 193 producteurs de légumes des principales zones de production du Sud-Bénin (Cotonou, Porto-Novo, Vallée de l'Ouémé, Sèmè, Ouidah et Grand-Popo). L'analyse de ces différents systèmes de production révèle que la culture maraîchère dans la vallée de l'Ouémé repose presque exclusivement sur les légumes locaux. Les principaux sont le piment, la tomate et le Gboma. Ces cultures se pratiquent une seule fois dans l'année au cours de la période de décrue. Dans la zone côtière, l'oignon, le piment et la tomate constituent les principales cultures des différents systèmes identifiés. La carotte et le chou constituent des cultures secondaires. La zone intra-urbaine est caractérisée par une diversité de légumes. Toutefois, la culture de Gboma et de laitue constituent les deux principales cultures autour desquelles se concentrent la plupart des successions culturales. L'analyse par budget partiel montre que la tomate, l'oignon et la laitue sont plus rentables. Le taux marginal de rentabilité indique que la rentabilité financière des légumes cultivés varie fortement d'une zone à une autre. Dans la vallée de l'Ouémé, la tomate et le piment sont les deux légumes qui procurent une meilleure rentabilité aux producteurs. Par contre, dans la zone intra-urbaine, la laitue est plus rentable que les autres cultures. Dans la zone côtière, l'oignon représente la culture la plus rentable pour les maraîchers.

Des spéculations spécifiques ont fait l'objet d'une étude de rentabilité. On note des études sous-régionales et des études localisées au Bénin.

Coste *et al.*, (2004) se sont appuyés sur une analyse de la compétitivité des filières tomate et pomme de terre au Bénin, au Niger et au Nigéria pour montrer que les coûts de production de tomate augmentent fortement au Bénin en contre-saison. En contre saison, les coûts unitaires de production sont plus élevés qu'en saison des pluies en raison des frais d'irrigation. Dans le bassin de Lalo, la technique d'arrosage avec de l'eau achetée à la pompe de l'ex-SBEE est très coûteuse. A Guene, la culture de contre saison implique l'utilisation de la motopompe qui représente alors 75% du coût de production et qui le fait augmenter de plus de 60% par rapport à la saison pluviale. A Natitingou, l'augmentation du coût de production provient de la faiblesse des rendements de cette période, due à l'absence d'un système performant d'irrigation. L'analyse des coûts de commercialisation révèle qu'en saison des

pluies, le prix de revient de la tomate d'origine béninoise est nettement plus bas que ceux des produits provenant des bassins concurrents, du Nigeria notamment. La présence des tomates nigérianes sur le marché béninois en saison des pluies résulte donc davantage d'une insuffisance de l'offre domestique que d'une meilleure compétitivité prix des produits du Nigeria. Mais en contre saison, les tomates nigérianes sont nettement plus compétitives (coût de production plus faible) que celles du principal bassin d'approvisionnement de Cotonou : Lalo. En ce qui concerne la pomme de terre, les productions nigérianes disposent d'un avantage comparatif certain. Cependant, il faut noter que les pommes de terre d'origine extra régionale, très appréciées des consommateurs, sont vendues une fois et demie plus cher que celles produites au Bénin ou au Nigeria.

La Matrice d'Analyse de Politique (MAP) a été utilisée par l'IITA (2002b) pour déterminer la compétitivité des systèmes de production de la tomate et du chou au Bénin et au Ghana. Les résultats obtenus stipulent que le système de production de chou le plus rentable au Bénin est celui qui utilise la motopompe pour l'irrigation et assure les traitements phytosanitaires par un biopesticide (Dipel ou biotit). Au Bénin, la tomate produite dans un système utilisant les pesticides chimiques et les engrais est la plus rentable ; mais ses coûts sont aussi les plus élevés.

Dans le cas des recherches localisées au Bénin, Adégbola *et al.* (2004) ont fait une étude de la rentabilité des exploitations maraîchères de Grand-Popo. Afin de parvenir à une typologie basée sur les perceptions paysannes, la méthode du classement par niveau de prospérité de Barbara Grandin a été utilisée. Cette étude montre que ces exploitations peuvent être regroupées en cinq (05) classes en se basant sur les variables discriminantes que sont : situation géographique de l'exploitation, la formation ou non par les organismes d'intervention, le type de système d'irrigation utilisé, la situation matrimoniale du maraîcher, la quantité totale de main d'œuvre allouée à chaque culture, les consommations intermédiaires, la valeur ajoutée, la superficie totale exploitée, et la proportion de la main d'œuvre familiale dans le total pour chaque culture. En fonction de ces variables les classes distinguées sont : "gros producteurs du littoral, utilisateurs de motopompe ;" producteurs moyens du littoral, utilisateurs de pompe Naguézé ; petits producteurs du littoral, utilisateurs de motopompe ; petits producteurs, formés en maraîchage ; producteurs moyens situés hors du littoral à système d'irrigation manuel. Les résultats montrent pour la culture de piment, que les classes "Petits producteurs, formés en maraîchage" et "Producteurs moyens situés hors du littoral à système d'irrigation manuel" ont les coûts de production et les résultats nets d'exploitation les plus faibles. Par contre les exploitations des classes "Gros producteurs du

littoral, utilisateurs de motopompe'', ''Producteurs moyens du littoral utilisateurs de pompe Naguézé'' et ''Petits producteurs du littoral, utilisateurs de motopompe'' ont les coûts de production et les résultats nets d'exploitation les plus élevés et sont ainsi les classes les plus performantes pour la culture de piment.

2.3.4 Contraintes à la production maraîchère au Bénin

Depuis les années 1995, Tiamiyou, lors de sa mission de consultation en phytotechnie maraîchère à la FAO, avait révélé que la production maraîchère au Bénin est confrontée à sept (7) principales contraintes. Il s'agit de l'utilisation des semences de mauvaise qualité, les difficultés d'approvisionnement en intrants agricoles spécifiques, la pression parasitaire très importante, l'accès difficile aux équipements et matériels appropriés, la maîtrise partielle des techniques culturales (particulièrement celles concernant la préparation des sols, la fertilisation et la lutte contre les principaux ravageurs), les difficultés liées à l'arrosage en raison de la disponibilité en eau limitée vers la fin de la saison sèche particulièrement dans le Nord du pays et l'insuffisance de crédit. A ces contraintes, Soumahoro (1999) a ajouté les problèmes fonciers dont la précarité, l'insuffisance et la cherté des terrains de cultures surtout dans les zones urbaines et périurbaines. L'extension des zones bâties à vocation résidentielle, commerciale ou industrielle (surtout à Cotonou) explique une telle situation (Hounkponou, 2003).

A quel stade se trouvent aujourd'hui ces contraintes? C'est pour répondre à cette interrogation qu'Adégbola *et al.* (2010) ont actualisé la liste des contraintes et procédé à leur hiérarchisation. Ainsi, les principales contraintes de production de légumes énumérées sont les attaques d'insectes, les maladies, l'insuffisance ou le manque de crédit, la pauvreté des sols et l'insuffisance de la main-d'œuvre en certaines périodes du cycle de production. Entre autres contraintes énumérées, se trouvent l'inexistence par moment de marchés d'écoulement, la difficulté d'arrosage en certaines périodes de l'année, la difficulté d'accès aux terres et la difficulté des producteurs eux-mêmes à s'organiser en des groupes / associations.

Le constat est que plus de dix (10) ans après les investigations de Tiamiyou, les difficultés auxquelles sont confrontés les maraîchers demeurent toujours les mêmes (pression parasitaire, difficultés d'arrosage en certaines périodes de l'année, insuffisance/manque de crédit et difficulté d'accès aux terres) sinon, d'autres se sont encore ajoutées : la baisse du

niveau de fertilité des sols, l'insuffisance de la main-d'œuvre en certaines périodes de l'année, inexistence par moment de marchés pour l'écoulement des produits.

Au terme de ce tour d'horizon, on se rend compte que beaucoup d'études ont été réalisées dans le domaine de la production maraîchère au Bénin. On peut retenir que les contraintes traversent les années et demeurent inchangés. Les chercheurs continuent toujours de réfléchir à comment les endiguer. L'un de leur apport constitue le contrôle physique par l'utilisation du filet anti-insectes. Il apparaît clairement un manque d'informations sur cette technologie notamment en ce qui concerne sa rentabilité.

CHAPITRE 3 : METHODOLOGIE DE LA RECHERCHE

Toute connaissance scientifique est formalisée à l'aide d'une méthodologie précise de telle sorte que la plausibilité des résultats puisse être démontrée en se référant aux expériences et aux arguments logiques. Les connaissances scientifiques se distinguent donc des connaissances quotidiennes par la rigueur des règles méthodologiques à appliquer lors du processus de formalisation (Mongbo *et al* 1992).

L'approche méthodologique utilisée au cours de cette étude est principalement déterminée par les objectifs de recherche. Elle est une combinaison des approches de recherche qualitative et quantitative. Les approches qualitatives visent la compréhension du milieu et la perception des maraîchers face à la technologie. Celles quantitatives sont utilisées pour la collecte de données relatives au test des hypothèses.

3.1 Phases de déroulement de l'étude

La présente étude s'est déroulée en trois (03) grandes phases : la phase préparatoire ou de revue documentaire, la phase exploratoire et la phase d'enquête fine.

3.1.1 La phase de revue documentaire

La revue documentaire constitue la base de toute étude scientifique. Elle a pour objectif de capitaliser des informations en vue d'une connaissance théorique. Au cours de cette phase, nous avons procédé à l'exploitation de la littérature disponible (ouvrages, articles) sur notre thème de recherche. Elle nous a ainsi permis d'identifier dans un premier temps les aspects agronomiques de la technologie (le filet) pour mieux comprendre son utilisation et les adaptations locales que les producteurs en ont faites ; et dans un second temps, les aspects économiques non encore ou pas suffisamment explorés sur l'utilisation du filet agronomique pour la protection des cultures maraîchères. La revue documentaire a également permis de mieux appréhender notre sujet de recherche, d'en cerner les contours, de fixer les objectifs et de poser les hypothèses nous permettant de les atteindre. Pour ce faire, nous avons collecté les informations dans les centres de documentation et sur Internet. Cette phase s'est déroulée tout au long de l'étude ; de la phase d'élaboration de la proposition de recherche jusqu'à la rédaction complète de la thèse.

3.1.2 La phase exploratoire

Après avoir défini les objectifs de ce travail de recherche sur la base de la documentation, une phase exploratoire de recherche s'est imposée à nous essentiellement pour deux grandes raisons. La première était de recueillir des informations d'ordre général sur le terrain afin de vérifier la faisabilité de l'étude. La deuxième était de rencontrer les producteurs et d'autres personnes ressources pour des discussions en vue d'un choix judicieux des variables et indicateurs de mesures et d'un meilleur échantillonnage pour la réussite de l'étude. Ainsi au cours de cette phase, des maraîchers de Lokossa, Comé et Grand-Popo ont été visités. Ces communes sélectionnées sont celles dans lesquelles le filet est en pré-vulgarisation. Des entretiens semi-structurés individuels et de groupe à l'aide d'un guide d'entretien pré établi ont été réalisés dans ces communes. Les informations renseignées à partir du guide d'entretien utilisé concernent principalement le déroulement des activités du maraîchage, les contraintes liées à la production maraîchère, les méthodes de lutte utilisées, les connaissances des maraîchers du filet anti-insectes et de l'utilisation qu'ils en font, les contraintes liées à cette utilisation. Cette phase nous a permis de mieux réorienter les objectifs de recherche, d'affiner les hypothèses, d'améliorer le questionnaire et de retenir les zones d'étude.

3.1.3 La phase d'enquête fine

C'est la phase d'enquête proprement dite. L'objectif est de collecter les données au niveau des unités d'enquête que constituent les maraîchers sélectionnés. Les méthodes utilisées regroupent les entretiens structurés avec comme outil principal le questionnaire; les entretiens semi-structurés et enfin les observations participantes pour mieux comprendre et analyser les données collectées.

Les principales informations recueillies ont été relatives :

- aux caractéristiques socioéconomiques et culturelles des producteurs (sexe, âge, ethnie, origine, nombre de personnes par ménage, nombre d'actifs agricoles, niveau d'instruction, nombre d'années d'expérience) ;
- aux caractéristiques des différentes exploitations (variétés de légumes cultivés, superficie, techniques culturales, quantité produite, statut du foncier) ;
- à l'estimation des coûts des intrants agricoles (semences ; engrais minéraux: urée, NPK ; engrais organiques : bouse de vache, fientes de volaille; pesticides). La quantité de chaque intrant est spécifiée par système de production et par unité de surface, les prix relatifs aux intrants ont également été collectés ;

- à l'estimation de la quantité et du type de main d'œuvre utilisée dans le champ par activité (défrichage, préparation des planches, semis ou repiquage, sarclage/binage, traitement phytosanitaire, fertilisation, irrigation, récolte et vente). La quantité de travail effectuée a été évaluée en nombre de jours utilisés pour l'ensemble des activités considérées puis convertie en homme-jour ;
- à l'estimation du capital (coût et mode d'acquisition de la terre, coût d'achat de tout le matériel utilisé au champ et la durée de vie de ce matériel pour le calcul des amortissements) ;
- à l'estimation des recettes brutes issues de la vente des produits maraîchers ;
- aux contraintes liées à l'utilisation du filet.

3.2 Choix de la zone d'étude, des spéculations, des unités de recherche et échantillonnage

3.2.1 Choix de la zone d'étude

La présente étude est conduite au Sud Bénin. Cette région couvre les départements de l'Atlantique, du Littoral, du Mono, du Couffo, de l'Ouémé, du Plateau et du Zou. Le point de départ du choix de la zone d'étude constitue les zones d'intervention du Projet. Ainsi les sites retenus dans un premier temps correspondent à ceux dans lesquels ont été conduits des essais en milieu réel et des tests de pré-vulgarisation par les équipes du PCM (Programme de Cultures Maraîchères) de l'INRAB (Institut National des Recherches Agricoles du Bénin), des CRM (conseils régionaux de maraîchers) et de l'ONG APECTETRA. Il s'agit des centres maraîchers de Sèmè-Kpodji, Cotonou, Pahou, Ouidah, des communes de Lokossa, Athiémé, Bopa, Houéyogbé, Comé et Grand-Popo dans le département du Mono et celles de Dogbo, Lalo, Klouékanmey, Aplahoué et Toviklin dans le département du Couffo. En effet, c'est dans ces différentes zones, que l'innovation a été introduite ou est en cours d'introduction. Le constat est que les départements du Mono et du Couffo sont les plus représentés. Les maraîchers de ces départements ont donc été retenus. De plus, ces localités sont dans la phase de pré-vulgarisation du filet et offrent d'un point de vue numérique assez de producteurs qui connaissent la technologie.

3.2.2 Choix des spéculations

Une analyse comparative des statistiques du CeRPA Mono-Couffo 2010-2011 montre la prédominance en superficie emblavée de la tomate (44,56%) du piment (30,19%) et des légumes feuilles (16,33%). Ainsi la tomate, le piment et les légumes feuilles locales font partie des principales spéculations enregistrées dans ces zones. Il faut souligner que plusieurs

études (Singbo *et al.*, 2004 ; Adégbola *et al.*, 2004 ; Fanou, 2008 ; Padonou, 2008...) ont déjà abordé la rentabilité financière et économique de la tomate dans divers systèmes de production. Le piment occupe la deuxième place et peu de travaux se sont intéressés à lui. Selon les travaux de Koukponou *et al* (2010), au niveau de la production de semences locales, le piment vient en premier avec 72% de maraîchers qui le cultivent. Ce chiffre traduit l'importance de la spéculation dans la zone d'étude.

Le chou est une culture en cours d'introduction dans le Mono-Couffo. Toutefois, elle représente la culture exotique la plus produite avec 34% de maraîchers (Koukponou *et al.*, 2010). Mieux, le chou est le produit maraîcher rapportant plus de revenus aux producteurs et fait objet d'échange entre les pays de la sous région. Il est également un produit facilement conservable (Adorghloh-hessou, 2006 cité par Fanou, 2008). Au-delà de toutes ces considérations, le chou est la première spéculation sur laquelle l'utilisation du filet anti-insectes a été testée au Bénin. Elle est suivie du piment et de la tomate ; d'où le choix porté sur le chou et le piment pour cette étude.

3.2.3 Choix des unités de recherche et échantillonnage

Les unités de recherche dans le cadre de notre étude constituent les ménages des maraîchers. Chaque unité de recherche doit être informée de la technologie afin de donner ses points de vue sur l'outil. Le choix des producteurs s'est opéré sur la base de la liste des maraîchers ayant pris part à la formation sur la protection physique à l'aide de filets anti-insectes contre les principaux ravageurs du chou, de la tomate et du piment. La formation a été financée par le projet Facilité d'Appui aux Filières Agricoles (FAFA) sur demande du Conseil Régional des Maraîchers des départements du Mono et du Couffo (CRM-MC) en collaboration avec le Programme Cultures Maraîchères (PCM) de l'INRAB. Cette liste comporte les noms des maraîchers qui ont utilisé le filet mais aussi ceux qui ont suivi ou vu faire les expérimentations en milieu réel. Elle a servi de base pour notre échantillonnage. Au total, 205 maraîchers ont été recensés. Le tableau n°1 montre la répartition des maraîchers selon l'utilisation ou non de la technologie.

Tableau 1 : Répartition des maraîchers en fonction de l'utilisation ou non du filet

Communes	Non utilisation du filet	Utilisation du filet	Total
Aplahoué	36	0	36
Athiémé	5	7	12
Bopa	8	1	9
Comé	25	5	30

Djakotomey	0	3	3
Dogbo	35	3	38
Grand-Popo	31	2	33
Houéyogbé	4	4	8
Klouékanmey	4	5	9
Lalo	5	7	12
Lokossa	3	4	7
Toviklin	8	0	8
Total	164	41	205

Source : Enquêtes Septembre-Octobre 2011

3.3 Nature, sources et outils de collecte des données

Les données exploitées dans cette étude sont à la fois quantitatives et qualitatives. Elles sont de sources aussi bien secondaires que primaires. Les données primaires ont été collectées au cours de l'enquête auprès des maraîchers sélectionnés à l'aide de questionnaire, d'observations participantes, d'entretiens structurés et semi structurés. Il s'agit des données relatives aux inputs et aux outputs de la production maraîchère. De façon précise, des informations sur les éléments de coûts fixes (les outils et équipements agricoles, leur prix et leur durée de vie), les éléments de coûts variables (les intrants, la main-d'œuvre, leur disponibilité et utilisation, leur coût), les éléments de revenu agricole (les produits et leurs prix de vente), etc., ont été collectés. Les données secondaires ont été collectées par une revue documentaire. Ces données secondaires sont tirées, pour l'essentiel, des ouvrages, mémoires, articles, rapports des résultats d'expérimentation (rapports techniques disponibles, base de données d'essais en milieu réel et des tests de pré-vulgarisation) mis en œuvre par les équipes du PCM de l'INRAB, les CRM et ONG.

3.4 Méthode d'estimation des quantités physiques et des prix des intrants

Les coûts de production ont été obtenus à partir des quantités physiques des différents inputs et de leurs prix. Les différents éléments entrant en ligne de compte pour l'estimation du coût de production sont : la main d'œuvre, les semences, les engrais minéraux et organiques, les produits phytosanitaires, le carburant, les équipements et petits matériels.

Les quantités physiques

L'attention sera portée à ce niveau sur l'évaluation de la quantité de main d'œuvre, et de la superficie emblavée. Les quantités physiques des autres intrants considérés pour les calculs sont celles directement obtenues auprès des producteurs suivant l'itinéraire technique, extrapolées à l'hectare.

Estimation de la quantité de main d'œuvre

Deux types de main d'œuvre sont utilisés: la main d'œuvre familiale et la main d'œuvre salariée temporaire. De façon générale, le travail a été quantifié en heures, puis converti en homme-jour à partir de la méthode de conversion élaborée par Norman (1973).

Pour chaque opération culturale, les quantités de main d'œuvre ont été estimées grâce au questionnaire. La fiche d'enquête utilisée à cet effet, a permis d'avoir le nombre de personnes et la durée de travail par opération culturale. Pour la détermination de la durée de travail réalisée, l'effectif total des travailleurs a été calculé pour chaque type de main d'œuvre. L'effectif total (ET) des travailleurs en équivalent-homme est donné par la formule suivante:

$ET = (\text{nombre d'hommes}) + 0,75 * (\text{nombre de femmes}) + 0,5 * (\text{nombre d'enfants de 6 à 12 ans})$.

Pour la conversion en homme-jour (hj), l'effectif total (ET) a été multiplié par la durée totale (DT) de l'opération culturale estimée en heure divisée par huit (8). Dans le contexte de l'étude, l'unité de travail équivalent à un homme-jour, est le travail qu'aurait accompli pendant une journée de (08 heures) un homme adulte. La formule peut s'écrire:

$$ET_{hj} = ET (DT/8)$$

La main d'œuvre totale (MOT) pour une opération culturale est donc égale à la somme de la main d'œuvre familiale (MOF) et de la main d'œuvre salariée (MOS). Pour la production d'une spéculation, la main d'œuvre totale est la somme de la main d'œuvre des différentes opérations culturales effectuées durant le cycle de production.

Estimation des superficies emblavées

La production maraîchère se réalise sur des planches ou sur des billons. Pour connaître la superficie emblavée par spéculation et par an, il a été collecté auprès de chaque producteur, le nombre de cycles culturaux effectués au cours de la campagne, le nombre de planche par cycle cultural, et la dimension des planches. Dans le cas où la culture se pratique sur des billons il a fallu partir de l'unité de mesure locale, que l'on a convertit en unité internationale (ha). Notons que certains maraîchers arrivent à donner directement la superficie emblavée en l'unité de mesure locale : le "canti" (1 "canti" vaut 400m²).

Prix des inputs

La main d'œuvre : En ce qui concerne l'estimation du coût de la main d'œuvre, les données ont été collectées sur la rémunération de la main d'œuvre salariée utilisée par opération dans chaque cycle de production. Le coût de la mise en place et de l'entretien du filet a été estimé à partir du temps mis pour effectuer ces opérations et du coût d'opportunité de la main d'œuvre familiale. Le coût d'opportunité de la main d'œuvre familiale est égal à son prix de marché.

Les intrants : Le prix financier des intrants utilisés dans la production maraîchère est le prix courant, c'est à dire le prix sur le marché.

Les matériels et équipements agricoles : Les matériels et équipements utilisés pour les activités agricoles ont été identifiés. Leur amortissement a été comptabilisé. La méthode de calcul utilisée est celle de l'amortissement constant. Pour chaque équipement, il a été estimé le nombre, la durée de vie, et le prix unitaire. L'annuité par type d'équipement a été calculée à partir de la formule suivante : $Am_i = n_i * P_i / D_i$

Avec :

Am_i : l'annuité de l'équipement considéré chez l'individu i,

n_i : le nombre de cet équipement qu'il possède,

P_i : le prix unitaire et

D_i : la durée de vie du même équipement chez l'individu i,

Le prix (financier) des outils utilisés, de même que leur durée d'utilisation ont été directement obtenus auprès des producteurs. Le montant total de l'amortissement (Am_i) a été ensuite divisé par le nombre de spéculations pour lesquelles les mêmes matériels et équipements ont été utilisés. La part des charges à mettre au compte de la spéculation étudiée est ainsi obtenue.

Prix des Outputs

Le prix financier est le prix que le maraîcher a effectivement encaissé. La période de vente étant pratiquement la même pour tous les producteurs dans une même zone agro écologique, et la quantité produite variant d'un producteur à l'autre, le prix du produit considéré sera le prix moyen. Il a été calculé à partir du prix enregistré au niveau de chaque enquêté.

3.5 Outils et méthodes d'analyse

Les données collectées sont qualitatives et quantitatives. La méthode quantitative a été utilisée pour la statistique descriptive telle que le calcul des fréquences, les paramètres de position et de dispersion. Elle est également utilisée à travers les tableaux de fréquences destinés à caractériser les variables relatives aux producteurs et à leurs systèmes de production. Enfin elle a permis l'estimation de la production et du revenu de chaque système de production. La méthode qualitative nous a permis de mieux comprendre les constats observés au niveau des analyses. Les données collectées ont été saisies et traitées dans le logiciel SPSS 16.0 et le tableur EXCEL version 2007.

Objectif spécifique 1: Faire une typologie des systèmes de production maraîchers rencontrés.

Pour représenter les systèmes de productions d'une zone donnée, il est rare de pouvoir identifier un système "type" ou "moyen". A l'inverse, considérer chaque système comme un cas unique est valorisant car on reconnaît à chaque producteur sa spécificité. Mais cette démarche est peu opérationnelle, que ce soit en termes d'analyse ou d'intervention car il faudrait pouvoir disposer de beaucoup de moyens et de temps. Il s'agira ici donc de faire une typologie des maraichers enquêtés. Qu'est-ce qu'une typologie ?

La typologie est une méthode qui, à partir d'ensembles, vise à élaborer des types, c'est-à-dire des modèles génériques constitués en regroupant des données ayant certains traits en commun. Bâtir une typologie consiste à décrire la diversité des situations en la représentant sous la forme de catégories. Elle simplifie la réalité en la réduisant à quelques principaux types à partir de critères jugés pertinents par rapport au problème étudié. Dans ce cas, les critères discriminants retenus sont la superficie emblavée au cours de la campagne de production précédente 2010, le nombre d'années d'expérience dans l'activité, la taille du ménage, le nombre d'actifs agricoles, les coûts de la main d'œuvre, des semences, des engrais et des pesticides utilisés au cours de la campagne précédente et l'âge du producteur.

L'Analyse en Composantes Principales (ACP) et la classification en nuées dynamiques ou K-Means Cluster Analysis ont été utilisées. Elles ont été utilisées en raison de la nature quantitative des données et ont permis de décrire les relations existant entre les différentes variables qui permettent de caractériser un système de production.

Objectif spécifique 2 : Evaluer la rentabilité financière des différents systèmes de production obtenus et les comparer avec la rentabilité de l'utilisation du filet anti-insectes.

La rentabilité financière est un indicateur du succès du point de vue de l'exploitant. Pour cette hypothèse, la rentabilité sera d'abord évaluée pour chaque catégorie de systèmes de production identifiés par la typologie. Ensuite, elle sera évaluée par système de production pour l'utilisation du filet. Enfin, des comparaisons seront faites entre les anciennes pratiques des systèmes identifiés et la nouvelle technologie afin d'identifier le ou les systèmes de production les plus rentables financièrement. Ce qui permettra de faire des suggestions.

Plusieurs méthodes peuvent être utilisées pour le calcul de rentabilité financière : le taux de rentabilité interne ou la budgétisation. Toutefois, le calcul du Taux de Rentabilité Interne nécessite une connaissance des recettes dégagées au cours de l'année horizon. Ne disposant pas de ces données, la budgétisation a été utilisée. Mais la budgétisation renferme plusieurs types de budgets.

Coulibaly et Nkamleu (2004) proposent trois méthodes d'analyse pour le calcul de la rentabilité financière à savoir : le budget d'entreprise (une culture par exemple), le budget total (toutes les cultures prévues) et le budget partiel (coûts variables).

Le budget d'une culture consiste à l'évaluation des coûts des intrants utilisés pour la produire et à l'estimation des revenus du produit obtenu évalué au prix bord champ. Les intrants incluent l'engrais, la main-d'œuvre salariée temporaire, les pesticides et les semences. Le capital fixe est constitué des outils tels que : les houes, dabas, arrosoirs, binettes, pelles, brouettes, râteliers et machettes. Le résultat est la production issue de la parcelle utilisée pour la culture en question. La marge brute est la différence entre le produit brut de l'output évalué au prix bord champ et le coût des intrants. Dans ce cas, les calculs ont été effectués de la manière suivante :

- les coûts variables correspondent aux coûts des semences, de l'engrais, des pesticides, de la main d'œuvre salariée. Ils représentent pour l'agriculteur les coûts des inputs directement en rapport avec le niveau de production. Ils sont tous évalués par unité de superficie. Ces coûts varient avec le degré d'intensité de la production. Plus intense est la production, plus élevés sont les coûts et réciproquement. Les coûts variables qui ne font pas l'objet de transaction monétaire ont été approchés par leurs coûts d'opportunité.
- les coûts fixes représentent l'amortissement de tous les outils utilisés chez le maraîcher par unité de superficie. Il s'agit notamment de la houe, le coupe-coupe, l'arrosoir ou la

motopompe et le filet anti-insectes. L'annuité par type d'outillage a été estimée par la formule précédemment donnée : $Am_i = n_i * P_i / D_i$

où Am_i = annuité de l'outillage considéré chez le maraîcher n° i ;

n_i = le nombre d'exemplaires de l'outillage considéré chez le même maraîcher ;

P_i = le prix d'achat unitaire ;

D_i = la durée de vie de l'outillage.

- le produit brut est obtenu en multipliant le rendement par le prix de vente déclaré au kilogramme. Cette manière d'estimer le produit brut suppose que toute la quantité récoltée par chaque exploitant est totalement vendue au prix déclaré;

- la marge brute d'une spéculation est la différence entre le produit brut et la somme des coûts variables par unité de superficie;

- la marge nette est la différence entre la marge brute et les coûts fixes associés. Elle est estimée pour chaque spéculation et système comme la marge brute.

La budgétisation agricole ou budget total est la combinaison des budgets des cultures mises en place dans l'exploitation. Par conséquent, la recette totale du maraîcher est la différence entre la somme des recettes pour chaque culture et les coûts des intrants correspondants. La marge brute d'un système correspond à la somme des marges brutes des cultures de ce système. Ainsi, se calcule la marge nette d'un système.

Un autre type de budgétisation peut être utilisé pour prendre des décisions relativement mineures: il s'agit du budget partiel. Le budget partiel estime la rentabilité des nouvelles activités introduites dans l'exploitation et montre la nette croissance ou décroissance du revenu agricole résultant du changement proposé. La nouvelle activité devrait être techniquement faisable, ceci signifie qu'elle répond au système de culture existant. Le budget partiel comporte quatre éléments: a) Nouveaux coûts, b) Revenu renoncé, c) Coûts épargnés et d) Nouveau revenu.

Etant donné que le système de production est assimilé au système de cultures maraîchères dans notre étude et vu qu'elle s'est limitée sur deux spéculations, le budget d'entreprise ou compte d'exploitation a été utilisé pour l'estimation de la rentabilité des différents systèmes rencontrés.

Le ratio bénéfice/coût est le rapport entre le revenu net ou bénéfice dégagé de la production et les coûts totaux de production. Ce ratio a été calculé pour conclure de la rentabilité des spéculations par système de production.

Le tableur Excel a permis de faire les calculs. L'analyse de variance avec le test F de Fisher nous a permis d'accepter ou de rejeter l'hypothèse. Le test t de Student a été utilisé pour voir s'il existe une différence significative entre les différents coûts et marges moyennes par hectare des systèmes de production identifiés et la nouvelle technologie. Ce test a également permis de dégager le système de production le plus rentable.

Dans cet objectif, les performances économiques ont été également calculées avec et sans utilisation du filet au niveau des systèmes rencontrés. Les formules suivantes ont été utilisées :

$$\text{Productivité du travail} = \frac{\text{Produit brut} - \text{tous les coûts sauf le travail}}{\text{Nombre d'unités de travailleurs}}$$

$$\text{Productivité du capital} = \frac{\text{Produit brut} - \text{tous les coûts sauf le capital}}{\text{Capital}}$$

Des comparaisons ont été ensuite faites afin de voir dans quelle mesure le recours à cette technologie améliore la rentabilité des facteurs de production (travail et capital).

L'analyse de variance avec le test F de Fisher et le test t de Student ont été utilisés pour voir s'il existe une différence significative entre les ratios calculés.

Objectif spécifique 3 : Analyser la sensibilité de la technologie dans les systèmes de production identifiés.

Nous entendons par sensibilité, le comportement de la technologie étudiée, face à une modification de certains éléments entrant dans le calcul de la rentabilité. A cet effet, nous avons imaginé deux scénarii à savoir une réduction de 20% et de 50% des coûts de la main d'œuvre liée à l'utilisation du filet anti-insectes. Le recours à cette technologie demande des coûts additionnels pour son utilisation. Le poste de dépense le plus important avec cette technologie est la main d'œuvre. Le facteur limitant étant le capital dans la zone d'étude, les scénarii sont essentiellement basés sur cet intrant afin de voir l'espoir qu'on peut porter en utilisant le filet face à une diminution des coûts de la main d'œuvre.

3.6 Limites de la recherche : difficultés rencontrées et fiabilité des données

3.6.1 Difficultés rencontrées

Les difficultés rencontrées lors de ce travail sont de plusieurs ordres : les données à collecter et la phase de l'enquête. Au niveau des données collectées, la contrainte majeure a été celle liée à la nature des données. Elles sont essentiellement quantitatives et demandent de la mémoire pour se souvenir des prix et des différents niveaux d'intrants utilisés lors de la

campagne agricole précédente 2010. Pour ce qui est de la phase d'enquête, les difficultés se résument essentiellement à la disponibilité des enquêtés en raison des travaux champêtres. Toutefois, en procédant à des prises de rendez-vous soit à domicile, soit au champ du producteur, nous avons surmonté cette difficulté. De même, la réticence de certains maraîchers à fournir les revenus issus de la vente de leurs produits nous a amené à procéder à des estimations. Les prix collectés au niveau de plusieurs maraîchers permettent néanmoins de rendre ces estimations réalistes.

3.6.2 Fiabilité des données

Quel que soit le caractère scientifique qui est donné à ce travail, nous sommes obligés de reconnaître qu'il comporte certaines insuffisances liées à la nature même des techniques utilisées. La méthodologie suivie a quelques insuffisances. La principale étant que les données ont été collectées en un seul passage, et qu'il a fallu faire appel à la mémoire des enquêtés pour avoir les caractéristiques de leurs ménages et de leurs systèmes de production. De plus, en raison de la nature quantitative des données à collecter, l'effort de mémoire de la part des maraîchers pourrait affecter la fiabilité des données. Ce faisant, les données collectées pourraient être quelque peu biaisées. Afin de réduire cette marge d'erreur, les interviews ont été reprises au niveau de certains paysans chez qui les données semblent être douteuses.

CHAPITRE 4 : PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE ET DE LA TECHNOLOGIE

4.1 Présentation de la zone d'étude

4.1.1 Situation géographique

Les départements du Mono et du Couffo sont situés au Sud-Ouest de la République du Bénin. Ils sont compris entre 6°15 et 7°30 de latitude Nord et 1°35 et 2°10 de longitude Est et sont limités :

- au Nord par le département du Zou ;
- au Sud par une frange côtière d'environ 40 km sur l'océan Atlantique ;
- à l'Est par la vallée du Couffo, le lac Ahémé et le chenal Aho qui les sépare des départements de l'Atlantique et du Littoral ;
- à l'Ouest par la République du Togo avec une frontière naturelle qui est le fleuve Mono sur une longueur de 120 Km.

Le département du Mono est composé de six (06) communes à savoir : Athiémé, Houéyogbé, Bopa, Comé, Grand-Popo et Lokossa. Quant au département du Couffo, il regroupe les communes d'Aplahoué, Djakotomey, Klouékanmé, Toviklin, Lalo et Dogbo. Pour l'ensemble des deux départements, les communes sont subdivisées en 85 arrondissements et 661 villages et quartiers de ville. Lokossa demeure le Chef-lieu des deux départements en attendant le choix du chef-lieu du département du Couffo.

4.1.2 Présentation physique

Les départements du Mono et du Couffo couvrent une superficie totale de 4.009 km², soit 3,6% de la superficie totale du Bénin.

Relief, climat et réseau hydrographique

Le relief de ces deux départements est composé de cinq (05) grands ensembles à savoir, le plateau de Lonkly, le plateau de terre de barre, la grande dépression de la Lama, les zones de moyenne et de basse vallée et la zone du littoral.

Le climat de type subéquatorial est caractérisé par la succession annuelle de quatre (4) saisons: deux saisons sèches et deux saisons pluvieuses en alternance ;

- Grande saison pluvieuse : mars à juillet
- Petite saison sèche : juillet à août
- Petite saison pluvieuse : août à novembre

- Grande saison sèche : novembre à mars.

Précisons que ce calendrier subit des perturbations en raison des changements climatiques. La pluviométrie varie entre 1.160 mm au nord et 850 mm au sud.

Le réseau hydrographique comprend le fleuve Mono et ses affluents, la lagune de Grand Popo, le Couffo et le lac Ahémé communiquant avec l'océan par le chenal Aho

Sols et végétations

Selon leur localisation et leurs caractéristiques physico-chimiques, cinq (5) types de sol se distinguent dans le Mono-Couffo.

- les sols ferrugineux tropicaux sur socle cristallin sont localisés surtout dans le Nord du département. D'une superficie de 57.000 hectares ces sols sont très peu favorables à l'agriculture à cause de leur propriété physico-chimiques, leur texture limono sableux leur capacité de rétention et leur faible profondeur. La végétation dominante est la savane arborée et arbustive sèche ;

- les sols ferralitiques ou terres de barre des plateaux notamment dans le centre de l'ensemble formé par les deux départements sont favorables à l'agriculture. Ces sols connaissent une pression démographique très élevée qui accélère leur processus de dégradation. La végétation naturelle presque entièrement disparue y a fait place à une jachère de palmiers vignobles ;

- les vertisols ou terres noires de la dépression des Tchi couvrent une superficie totale de 54.000 hectares. Ces sols de très bon niveau de fertilité sont difficilement mis en culture à cause de leur texture argileuse lourde et de leur perméabilité assez faible ;

- les sols alluviaux et colluviaux des vallées des fleuves Mono et Couffo sont riches en matières organiques, plus ou moins hydromorphes et de bonne fertilité. Ces sols sont de temps en temps exposés aux crues des deux fleuves ;

- les sols sableux du cordon littoral de fertilité limitée ont une nappe d'eau douce peu profonde située entre 2 et 6 m. Ces sols occupant une superficie de 3.000 hectares sont destinés aux plantations de cocotiers.

Généralement, la végétation dominante est un fourré arbustif dense, avec l'*Elaeis guineensis* et quelques *Ceiba pentandra* qui indiquent un faciès de dégradation de la forêt naturelle. La forêt classée y est inexistante. Les trois (3) grandes formations qui y existent sont les forêts claires et les forêts galeries, les forêts semi-décidues et les vastes étendues de savanes arbustives.

De ce qui précède, il est indéniable que le sol et la végétation s'influencent mutuellement. La végétation de la zone étant composée d'espèces arbustives, des graminées telles que *Panicum maximum*, l'*Andropogon gaganus*, le *Pennisetum purpureum*, le *Paspalum vaginatum* etc ... Ainsi que de nombreuses légumineuses d'introduction récente telles que *Moringa oleifera*, *Leucaena Zeucocephala*, *Glycidia sepium*, qui sont utilisées dans l'alimentation des animaux. Les cocotiers rencontrés surtout sur les sols sableux du cordon littoral et les palmiers à huile disséminés un peu partout sur le territoire du département sont aussi abondamment utilisés dans l'alimentation des populations.

4.1.3 Milieu humain

Peuplement et démographie

La population des départements du Mono et du Couffo est estimée en 2007 à 1.023.870 habitants dont 479.261 hommes et 544.609 femmes, soit une augmentation de 15,7% par rapport à l'estimation de 2002 (884.623 habitants). Ces chiffres témoignent aussi de la dominance de la gente féminine. 51% des habitants ont moins de 14 ans ; ce qui traduit le caractère juvénile de la population. Avec une densité de plus de 250 habitants par km², le Mono-Couffo fait partie des départements les plus densément peuplés du Bénin.

En dehors des minorités Guen ou Mina venues du Ghana qui ont peuplé le sud-ouest (d'Agoué à Grand-Popo), les départements du Mono-Couffo correspondent au cœur de l'aire culturelle Adja. La langue dominante est le Adjagbé complétée par le Guengbé à Grand-Popo, le Xwédagbé et Xwlagbé jusqu'à l'embouchure et sur la rive occidentale du lac Ahémé, le wacigbé dans la commune de Comé, le Saxwègbé dans la commune de Houéyogbé et le kogbé dans la commune de Lokossa. On y rencontre aussi d'autres ethnies comme le Fon, le Kotafon, le Mina, le Sahouè, etc...

Environ 90% de la population des départements du Mono et du Couffo vivent en milieu rural (Recensement de 2002- DDPD-Mono/Couffo). La population active agricole de la Région s'élève à 60% (proportion issue des résultats de l'Enquête Statistique Agricole de 1996) de la population totale estimée en 2005. Elle se décompose en 44% d'hommes et 56% de femmes d'après les résultats de l'ESA-96. Le taux moyen d'activité est donc plus élevé au niveau des femmes que des hommes.

Activités économiques

Les populations de ces départements entreprennent diverses activités génératrices de revenu. Les principales activités sont : l'agriculture, l'élevage la pêche et le commerce.

➤ **L'agriculture**

L'agriculture reste encore la principale source de revenus des populations des départements du Mono et du Couffo. On observe trois grands types d'exploitations :

- les exploitations de petite taille, tenues par de petits agriculteurs aux ressources limitées avec la seule contribution de la main d'œuvre familiale pour l'exécution des opérations culturales. Ces exploitations ont généralement de petites superficies (0,50 ha au maximum) ;
- les exploitations de taille moyenne, conduites par des exploitants disposant d'un peu de ressources et capables de financer une main-d'œuvre extérieure. Ces types d'exploitations ont généralement des superficies comprises entre 0,50 et 1,50 ha ;
- les grandes exploitations dirigées par des exploitants communément appelés "gros producteurs" capables de réunir des moyens substantiels pour utiliser une technologie moderne ou semi-moderne de production. Ce sont pour la plupart des exploitations bénéficiant des prestations d'équipements d'attelage. Minoritaires, ces exploitations ont des superficies atteignant parfois 10 ha et plus.

D'une façon générale, les exploitations agricoles, essentiellement constituées de plusieurs petits champs (2000 à 5000 m² de superficie), comportent traditionnellement plusieurs cultures en association avec du palmier vignoble sur des terres de faible niveau de fertilité.

L'agriculture essentiellement de type traditionnel est spécialisée dans la production vivrière. La superficie totale est de 225.000 hectares environ dont en moyenne 170.000 sont cultivés chaque année. Les principales cultures pratiquées dans le département sont :

- les cultures céréalières : connaissent dans ce département une évolution avec une production moyenne de 133.671 tonnes au cours de la campagne 2010-2011 soit un accroissement de 6,12% par rapport à la campagne précédente (125.966) (CeRPA Mono-Couffo 2011). Les principales céréales cultivées sont le maïs et le riz.
- les racines et tubercules : les principales tubercules sont l'igname, le manioc, la patate douce dont la production totale moyenne en 2010-2011 s'élève à 347.129 tonnes.

- les principales légumineuses cultivées dans le département sont : l'arachide et le niébé dont selon le CeRPA Mono-Couffo, la production totale moyenne est de 20.814 tonnes en 2010-2011.

- les cultures maraîchères les plus cultivées sont : la tomate, le piment, les légumes feuilles et le gombo. La production moyenne en tonnes est de 44.870 en 2010-2011.

➤ **L'élevage**

L'élevage est une activité secondaire dans le Mono-Couffo. Les animaux les plus élevés sont les ovins, les porcins et les caprins. La conduite des bovins est confiée à des gardiens peuhls rémunérés par les propriétaires.

Les fermes d'élevage privées y sont rares ou très peu nombreuses. Il existe cependant quelques gros éleveurs de bovins installés dans les communes de Klouékanmey, Houéyogbé, Athiémé et Grand-Popo. Des centres avicoles, de cuniculture et d'aulacodiculture parfois non moins importants existent çà et là dans les départements du Mono et du Couffo.

➤ **La pêche**

Environ 55.002 personnes sont installées dans ce secteur. La pêche continentale se pratique dans les cours d'eau comme le fleuve Mono et ses affluents. Les techniques utilisées sont la pose de filets, des "acadja" et des claies dites «XHA » technique traditionnelle en voie de disparition. La pêche maritime connaît l'utilisation des pirogues motorisées.

Les principaux types d'engins utilisés sont la ligne, les sennes de plage, les sennes tournantes coulissantes et différents types de filets maillants.

➤ **Le commerce et la transformation**

L'industrialisation semble peu importante car le département ne dispose que d'une usine d'égrenage de coton à Agamè, d'une huilerie à Houin-Agamé, d'une usine d'eau minérale à Possotomè et d'une usine de textile. Les marchés d'Azové, de Klouékanmé, de Dogbo et de Comé sont les plus importants du département. Dans ces marchés sont commercialisés les produits agricoles transformés ou non transformés.

Les infrastructures routières

Les départements du Mono et du Couffo sont traversés par un réseau de routes et de pistes rurales totalisant près de 490 km composés de :

- 48 km de RNIE (Route National Inter-Etat) depuis Guézin ou du lac Ahémé jusqu'à Hilacondji en passant par Comé;

- 1 00 km de routes nationales primaires Comé-Lokossa Dogbo Tota-Azové-Lanta;
- 330 km de routes secondaires latérisées et de pistes de dessertes carrossables et;
- environ 600 km de pistes difficilement carrossables. Seule la zone des Tchi située entre Bopa et Tchi Ahomadégbé ne comporte aucun axe de pénétration carrossable en dehors de la voie reliant cette localité à Lalo, par Hlassarnê.

4.2 Historique, diffusion et description du filet anti insectes

4.2.1 Historique et diffusion du filet au Bénin

L'idée de l'utilisation du filet pour la protection physique est venue d'un chercheur du Cirad intégré dans une équipe de l'IRD à Cotonou (Bénin). Ce dernier a décidé d'adapter le concept de la moustiquaire de lit à la protection des cultures maraîchères au Bénin. Cette nouvelle technique de protection des cultures maraîchères a été développée par une ONG béninoise nommée APRETECTRA. Celle-ci avait pour tâche de pré vulgariser l'innovation en collaboration avec les Conseils Régionaux des Maraîchers. L'utilisation du filet anti insectes en station a commencé en 2005. La première tentative de son introduction sur le terrain s'est faite à travers le Projet d'Appui au Développement du Maraîchage (PADMA) dans la commune de Ouidah. Ce projet visait à asseoir un système efficace et efficient de production maraîchère respectueux de l'environnement en appuyant la formation, l'installation financière et matérielle, la mise en réseau des actifs formés de deux villages témoins : Agbanzinkpota dans l'Arrondissement d'Avlékété et de Toligbé dans l'Arrondissement de Houakpè - Daho. Financé par le Fonds Social de Développement de l'Ambassade de France sous le n°2002-23/ BEN/24/DR/01//01, il a été exécuté par l'ONG-APRETECTRA qui a démarré les activités en juillet 2007. L'introduction de la technologie s'est faite à travers des formations aux producteurs. Soulignons que ce premier pas n'a pas connu un grand succès. La commune de Ouidah a donc été la première à abriter l'utilisation du filet sur la culture du chou en pépinière et en plein champ.

Pourquoi le chou? Le chou est une spéculacation sujette à d'énormes attaques parasitaires nécessitant de ce fait un grand nombre de traitements phytosanitaires. Cet état de chose contribue à l'empoisonnement du légume en raison des effets de rémanence des divers produits utilisés. Etant consommé pour la plupart frais ou préparé, le chou pose dès lors un problème de santé qu'il urge d'endiguer. L'utilisation du filet en station s'est révélée particulièrement efficace pour protéger les choux en contrôlant la teigne *Plutella xylostella* résistante aux insecticides.

La technologie s'est ensuite étendue au département du Mono-Couffo. Dans le but de mettre à la disposition des producteurs de ces départements des approches de solutions réduisant l'usage des pesticides et rassurant pour la santé des consommateurs, le projet Facilité d'Appui aux Filières Agricoles (FAFA) sur demande du Conseil Régional des Maraîchers des départements du Mono et du Couffo a financé une recherche-action sur la protection physique à l'aide de filets anti-insectes contre les principaux ravageurs du chou, de la tomate et du piment. Les activités ont été menées par l'INRAB / CIRAD en collaboration avec l'ONG APRETECTRA. Le projet FAFA a eu lieu en 2010. Pour ce projet, 07 sites ont été identifiés dans 07 communes. Par commune, huit (08) producteurs pilotes ont été identifiés sur la base de critères comme le nombre d'années dans le maraîchage, les superficies emblavées par campagne, le recours aux agents du CRM et/ou du CeCPA etc... Ces 56 producteurs pilotes ont suivi une formation donnée par l'ONG APRETECTRA. Ces derniers ont été dotés du matériel à savoir le filet et les arceaux. A chacun de ces producteurs pilotes, il était recommandé de trouver cinq (05) autres producteurs devant suivre l'expérimentation avec eux. Une liste exhaustive de tous ces producteurs ayant utilisé et ayant vu fait a été réalisée. Des difficultés d'ordres organisationnel, technique, agronomique et financière enregistrées au cours de cette première phase n'ont pas permis d'avoir la réussite escomptée. Toutefois, malgré tous ces déboires, il ressort des propos des producteurs que le filet était efficace et qu'ils étaient disposés à l'utiliser.

Face à cette volonté manifeste, le projet BioNetAgro a été initié. Ce projet a comme responsable national l'INRAB plus précisément le Programme Cultures Maraîchères (PCM). A cette institution se rattache la Faculté des Sciences Agronomiques (FSA) qui s'occupe du volet économique. La troisième institution dans ce projet est l'ONG APRETECTRA qui s'occupe de la vulgarisation de la technologie. Le projet BioNetAgro a pour ambition de collecter des données entomologiques, agronomiques et technico-économiques sur le filet anti-insectes.

Soulignons que des recherches en milieu réel sous gestion chercheurs sur le filet anti insectes ont été réalisées sur des sites maraîchers de Cotonou et de Sèmè kpodji.

Les objectifs de la protection physique sous filet sont multiples. On peut citer :

- Protéger la santé par la réduction des pulvérisations ;
- Augmenter l'efficacité de la protection de la plante ;
- Augmenter la productivité tout en augmentant la qualité du produit ;
- Contrôler la résistance des insectes aux insecticides ;
- Réduire la pollution environnementale à partir des résidus de pesticides.

La technologie est encore dans sa phase de pré vulgarisation donc très peu répandue. Toutefois des efforts continuent d'être faits en vue de sa généralisation à tous les maraîchers.

4.2.2 Description et mise en place du filet anti-insectes

Description du filet

Encore appelé filet agronomique, le filet anti-insectes est une moustiquaire en polyester utilisée pour protéger de façon naturelle les cultures maraîchères contre leurs ravageurs. Il constitue donc une technologie culturale innovante pour le maraîchage au Bénin.

Les filets agronomiques utilisés sont variés selon la couleur, la porosité, la résistance au flux d'air, les matériaux de fabrication et la confection. La sélection du filet se fait en fonction de la dimension du corps de l'insecte à bloquer; plus l'insecte est petit, plus les mailles du filet seront petites et rapprochées, diminuant la porosité du filet et par ricochet l'évapotranspiration de la plante. Au Bénin, c'est le filet de maille 1,5mm qui a été introduit auprès des maraîchers. Toutefois, on retrouve en station des filets de maille 0,4mm et 0,9mm où des tests sont en cours pour comparer l'efficacité des filets anti-insectes à 0,4 mm ; 0,9 mm et à 1,5 mm de maille pour la protection du chou en pépinière contre les ravageurs (Chenilles, pucerons).

Les filets sont confectionnés selon trois méthodes: tissés, tricotés et poinçonnés (Ajwang et Tantau, 2002 cité par Jérôme Martin, 2007). Les filets tissés sont les plus couramment utilisés de nos jours en offrant le meilleur compromis entre l'exclusion d'insectes et la restriction du flux d'air. Les filets tricotés sont confectionnés à partir d'un fil enroulé avec la boucle précédente afin de former un réseau durable contre les déchirures et l'effilochure. Les filets peuvent être fabriqués en acier inoxydable et en laiton; ils ont l'avantage de durer plus longtemps mais sont beaucoup plus dispendieux (Ajwang et Tantau 2002 op.cit).

Mise en place du filet

L'utilisation du filet s'est faite sur le chou (en pépinière et en plein champ) et sur la tomate et le piment (en pépinière). Le chou a fait objet de cette attention particulière en raison du fait qu'il est sujet à de nombreux ravageurs et par conséquent bénéficie d'une grande quantité de pesticides pour sa protection. Etant consommé frais ou préparé, il est donc nécessaire de réduire les traitements phytosanitaires de ce légume en vue de réduire les intoxications alimentaires dues aux effets de rémanence des produits utilisés.

Le mode opératoire recommandé par la recherche est le suivant :

- ✓ Préparation du lit de semis et des planches ;
- ✓ Traiter le sol au furadan et au Topsin M lors de la mise en place de la pépinière ;
- ✓ Semis en lignes distantes de 15 cm (pour la pépinière) ;
- ✓ Poser les arceaux à 30 cm au dessus du sol et enfouis à 20 cm dans le sol ;
- ✓ Poser les filets anti-insectes juste après le semis ;
- ✓ Maintenir les bords avec des supports lourds (cailloux, bois...) pour éviter que le vent n'enlève le filet.

Un rouleau de filet permet de couvrir 7 planches de 12 m² (2 m x 6 m) et une pépinière de 4 m² (1 m x 4 m). La moustiquaire est posée juste après la mise en place de la pépinière et est enlevée uniquement au moment des arrosages et des entretiens. Pour les planches sous filet le repiquage se fait à un écartement de 40 cm x 40 cm entre lignes et entre plants.

Comme nous l'avons mentionné plus haut, la formation des maraîchers sur le filet concerne en grande partie le chou mais aussi le piment et la tomate. Sur le terrain on retrouve néanmoins d'autres spéculations comme le crinclin, le gombo, l'amarante, la grande morelle, l'oignon dont les pépinières sont conduites sous filet. Les raisons qui sous tendent une telle pratique sont diverses. Pour certains producteurs, les pépinières sous filet permettent aux graines de bien lever, de faire moins de traitements, d'avoir de plants plus vigoureux mais pour d'autres c'est un moyen de lutte aviaire ; en ce sens que le filet empêche les volailles d'endommager la pépinière.

4.2.3 Contraintes techniques et économiques du filet

De façon générale, une contrainte est une restriction de quelque ordre (Wikipédia, 2007). En agriculture, une contrainte peut être définie comme un élément qui pèse sur les choix (de technologie, d'aménagement, d'allocation des ressources...). Les contraintes sont pour l'essentiel d'origine naturelle : elles sont liées au climat, au relief, au sol ou encore à la végétation. D'autres types de contraintes - sociales, techniques, économiques... - peuvent aussi peser sur l'agriculture. Elles sont dites techniques lorsqu'elles sont relatives à une activité donnée, à un savoir faire ou au fonctionnement d'une technologie. Les contraintes sociales renvoient aux habitudes culturelles et / ou cultuelles. Quant aux contraintes économiques, elles relèvent du pouvoir d'achat des producteurs à acquérir tel ou tel autre facteur de production.

Les contraintes techniques et économiques dans cette étude sont celles liées à l'utilisation du filet anti insectes.

Des entretiens avec les producteurs, il ressort que l'utilisation du filet anti-insectes présente un certain nombre de difficultés. Pour certains, ces contraintes seraient les raisons qui justifieraient le rejet ou l'abandon de la technologie. Pour d'autres, le filet est une bonne chose mais pour le rendre meilleur, il faudrait revoir certains de ses critères. La synthèse de ces deux groupes de producteurs nous amène à citer les contraintes ci après :

- main d'œuvre onéreuse pour la mise en place, l'entretien et l'utilisation quotidienne du filet ;
- contrainte de temps qui rend délicat l'utilisation du filet : en effet le filet doit être enlevé vers 9h le matin et replacer vers 17h le soir ;
- les mailles du filet laissent passer les pucerons et les œufs de certaines pestes ; ce qui occasionne des frais supplémentaires pour l'utilisation de pesticides (traitements d'appoint) ;
- accessibilité physique et financière du filet et d'arceaux ;
- incapacité d'utiliser le filet sur de grandes superficies ; ce qui est en parfaite corrélation avec le coût de la main d'œuvre supplémentaire et de l'achat du matériel.
- destruction du filet par les termites et les rats.

2^{ème} Partie :

Résultats, Analyses et discussions

CHAPITRE 5 : CARACTERISATION DES ENQUETES ET DES SYSTEMES DE PRODUCTION

Ce chapitre présente dans un premier temps les caractéristiques démographiques et socio-économiques des enquêtés. Les caractéristiques démographiques regroupent le genre, l'âge, l'origine, la religion et le statut familial des producteurs enquêtés. Quant aux caractéristiques socio-économiques, elles concernent l'instruction, la situation matrimoniale, les activités menées au sein des ménages, le degré d'encadrement, l'appartenance à une association et l'accès au crédit. Dans un second temps, les caractéristiques des systèmes de production seront présentées à travers le point des différents facteurs de production utilisés par les maraîchers.

5.1 Caractéristiques démographiques et socio-économiques des enquêtés

5.1.1 Caractéristiques démographiques des enquêtés

Parmi les enquêtés, on note une prédominance des chefs d'exploitations hommes (93,2%) par rapport aux chefs d'exploitation femmes (6,8%). Ils sont majoritairement autochtones (84,75%) avec une faible proportion d'allochtones (15,25%) venus pour la plupart du Togo.

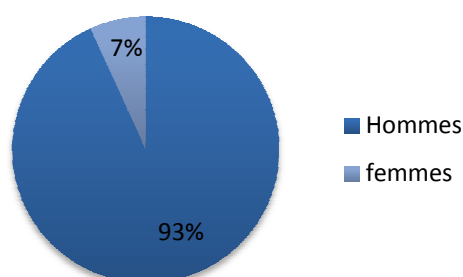


Figure 2: Genre des enquêtés

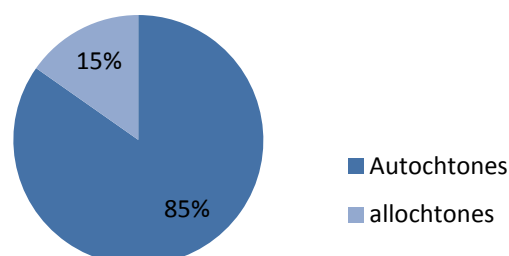


Figure 3: Origine des enquêtés

On note une grande diversification des groupes socioculturels dans la zone d'étude. Le groupe socioculturel dominant est celui des Adja (64,4%), suivie des Sahouè (15,3%) Mina (16%) et des Watchi (6,8%). Le Fon et le Cotafo viennent ensuite avec une proportion de 1,7% chacun.

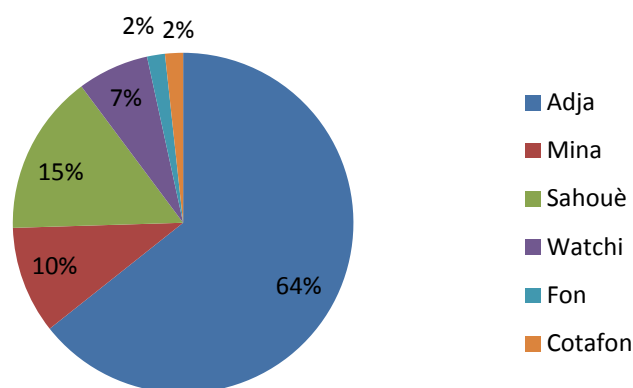


Figure 4: Groupes socioculturels des enquêtés

L'âge minimum des producteurs est de 21ans et le maximum de 80ans pour l'ensemble des enquêtés. L'âge moyen des producteurs enquêtés est de 44ans avec une variabilité de 14,107 ($\sigma = 14,107$). La taille moyenne des unités de production est de 7 personnes ($\sigma = 4,044$) avec un maximum de 19 pour un minimum de 2 personnes. Les producteurs enquêtés sont majoritairement chrétiens (64,5% soit 11,9% de catholiques, 42,4% de protestants et 10,2% d'évangélistes). 30,5% sont animistes et 5% n'ont pas de religion.

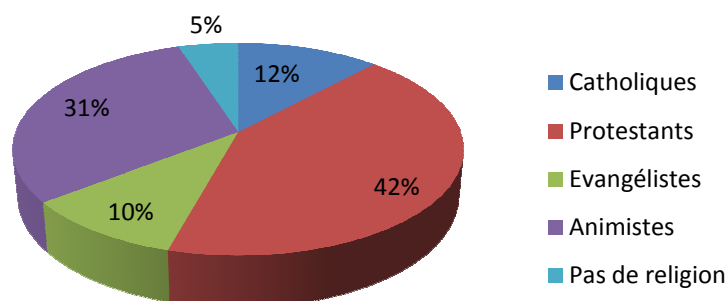


Figure 5: Religion des enquêtés

5.1.2 Caractéristiques socio-économiques des enquêtés

La majorité des producteurs sont mariés (93,2%) contre 6,8% de célibataires. Ils sont pour la plupart monogames (50,8%) contre 37,3% polygames. Les chefs d'exploitation polygames ont en moyenne deux femmes. Le niveau d'instruction est un facteur important dans l'adoption de nouvelles technologies. Parmi les enquêtés 39% sont analphabètes contre 61% instruits. On dénombre parmi les instruits 20,3% qui ont le niveau primaire, 27,1% au niveau secondaire 1^{er} cycle et 13,6% au niveau secondaire 2nd cycle.

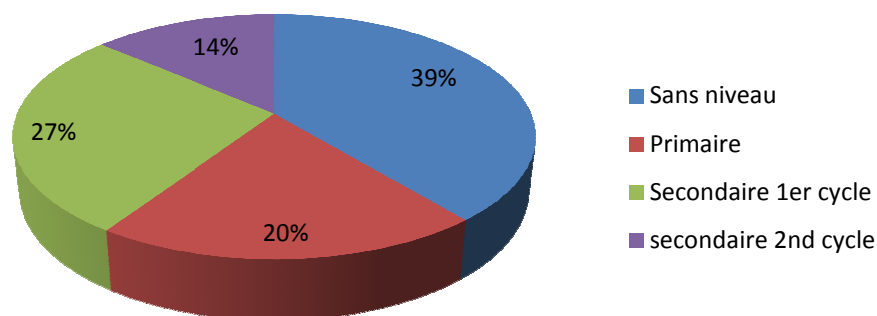


Figure 6: Niveau d'instruction des enquêtés

Ils ont pour activité principale l'agriculture. Le maraîchage demeure la principale activité de la majorité des enquêtés (94,75%). Les activités secondaires peuvent être regroupées en deux catégories : les activités para-agricoles telles que la transformation des produits agricoles (surtout du vin de palme en sodabi) et les activités non agricoles telles que le commerce, la pêche, l'artisanat et le transport (taxi moto).

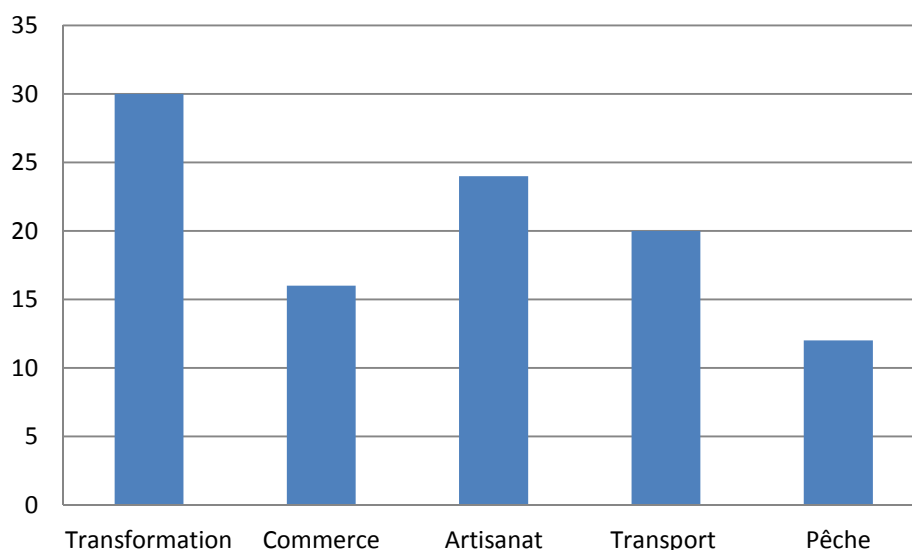


Figure 7 : Importance des activités secondaires dans la zone d'étude

L'expérience dans le maraîchage est importante dans cette étude en ce sens qu'elle pourrait servir de critères pour justifier les différences de marges brutes observées au sein des différentes catégories de producteurs. Pour l'ensemble de la zone, l'expérience moyenne des producteurs est de 9ans ($\sigma = 7,399$). Précisons que l'année d'expérience varie d'une culture à une autre. Ainsi pour le chou, elle est en moyenne de 4 ans ($\sigma = 1,858$). Pour le piment,

l'année d'expérience moyenne est de 10 ans ($\bar{x} = 14,107$). 91,53% des enquêtés affirment qu'ils s'adonnent à cette culture parce qu'ils ont vu fait leurs parents. Le reste (8,47%) prétend y trouver un gagne pain substantiel.

74,6% des enquêtés appartiennent à une association. Plusieurs raisons peuvent expliquer cet état de chose mais les plus importantes sont : l'entraide ou l'assistance en cas de problèmes (100%), l'épargne (25%), les possibilités d'emprunt (18,75%) et le désir de prendre part à la gestion des affaires de la communauté (6,25%). Parmi les enquêtés, 11,9% affirment avoir appartenir autrefois à une association mais ont préféré quitter pour des raisons de malversation et de mauvaise gestion au sein du groupement. Le reste (13,6%) n'appartient à aucune association. Les producteurs de ce dernier groupe révèlent ne trouver aucun intérêt à faire partie d'une association ; ce sont des individuels.

Certaines associations ont été créées sous l'incitation des CeRPA, afin de faciliter aux maraîchers, l'accès au crédit agricole. La demande de crédit auprès d'institutions formelles est quasi inexistante en raison du fort taux d'intérêt qu'elles perçoivent. Le problème du financement de l'activité est contourné par voie informelle en ayant recours aux parents ou amis, aux tontines et dans de rares cas aux usuriers. Il est important de mentionner que les associations de maraîchers sont peu fonctionnelles dans la zone d'étude.

5.2 Caractéristiques des systèmes de production

Dans ce paragraphe, il est question de faire le point des différents facteurs de production utilisés par les maraîchers des départements du Mono Couffo à savoir : la terre, la main d'œuvre, le capital et l'eau. Il présente donc les modes de faire valoir du foncier maraîcher et l'accès aux différents intrants.

5.2.1 La terre

C'est le premier facteur à considérer pour faire le maraichage. Autrefois, dit-on, la terre appartenait au premier occupant et était transmise de générations en générations. Mais de nos jours, en raison de la raréfaction de la terre due à la croissance démographique, outre l'héritage, les maraîchers du département de Mono-Couffo ont accès à la terre par achat, location et prêt gratuit. On y retrouve donc les deux modes de faire valoir :

- direct (avec 52,95% pour l'héritage et 47,05% pour l'achat) ; et
- indirect (soit 53,5% pour la location et 46,5% pour le prêt gratuit).

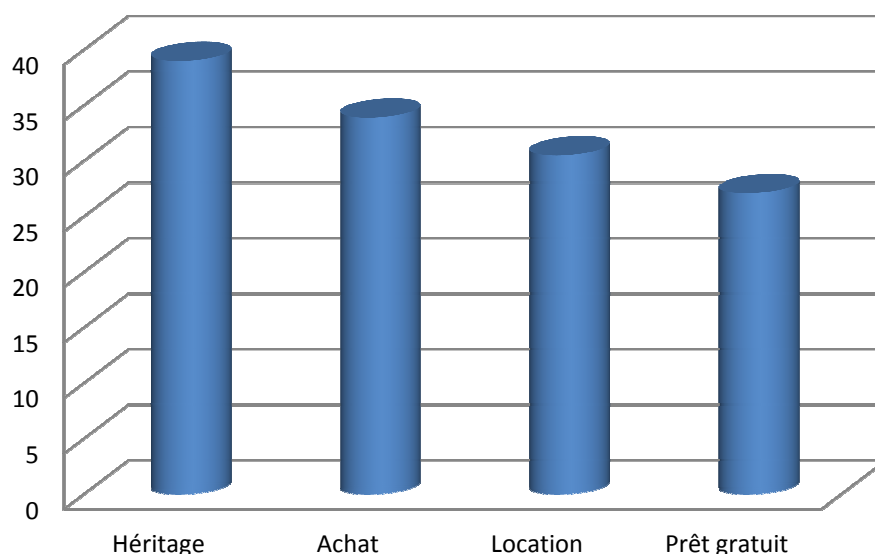


Figure 8: Mode de faire valoir de la terre des enquêtés

L'héritage demeure malgré tous les problèmes fonciers de la localité ; ceci se traduit par la première place qu'elle occupe dans le classement. Toutefois, les superficies de terre héritées sont très fractionnées. Cet état de chose place le producteur dans une situation d'insuffisance. Ce dernier se trouve alors obligé d'accéder à la terre par un autre moyen qu'est l'achat. La prédominance de l'achat (33,9%) pourrait donc s'expliquer par la rareté de la terre due à une pression démographique occasionnant ainsi des transactions intra et inter villages en vue de l'obtention de ce facteur important. Le pouvoir d'achat variant d'un individu à un autre, certains maraîchers se retrouvent dans l'incapacité de faire recours à l'achat. Ces derniers font la location de terre. Le pourcentage affecté à ce type d'acquisition de la terre (30,5%) témoigne de la part non négligeable de maraîchers qui s'y adonnent. En moyenne, le "cantis" (400m²) coûte 1000F/saison.

Le prêt gratuit est une autre forme de mode de faire valoir rencontrée dans la région. Il se fait au sein des membres d'une même famille et parfois entre amis. Il se traduit par un emprunt sans contrepartie financière mais morale. En effet, l'attribution de la parcelle se fait sur l'étude de la moralité du demandeur. Dans les rares cas où le propriétaire et le demandeur n'ont aucun lien de parenté, le prêt gratuit nécessite un avaliseur qui est une personne susceptible de témoigner du bon comportement du demandeur. 27,1% des maraîchers enquêtés font recours à ce mode de faire valoir basé sur la moralité. Leur redevance n'est ni en nature ni en espèces. Cependant la quasi-totalité de ces maraîchers offrent une partie de leurs produits ou font des présents à leurs propriétaires. Cette attitude est destinée à

témoigner de la gratitude au propriétaire mais surtout à maintenir de bonnes relations avec lui afin de garantir une utilisation permanente de la parcelle.

Les superficies emblavées varient d'un maraîcher à un autre. La superficie moyenne par producteur est de $2 \pm 4,87$ ha. Ce qui justifie l'importance accordée au maraîchage dans cette région du pays. Au total, 52,5% des maraîchers enquêtés ont une superficie inférieure à 1ha ; 22% ont une superficie égale à 1ha ; 33,9% ont une superficie comprise entre 1 et 2ha ; 17% une superficie comprise entre 2 et 5ha et 5,1% cultivent au-delà de 5ha.

5.2.2 La main d'œuvre

La main d'œuvre est un facteur de production très important dans le maraîchage. Dans les localités enquêtées, on distingue essentiellement: la main d'œuvre familiale et la main d'œuvre salariée temporaire.

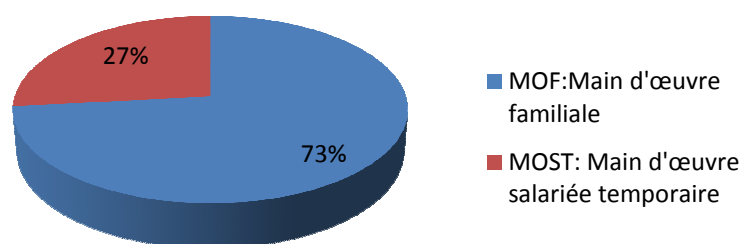


Figure 9: Proportion de la main d'œuvre utilisée

L'observation de la figure 9 démontre que la main d'œuvre familiale est la plus développée dans ces départements avec un pourcentage de 73,3%. Les femmes et les enfants aident le chef de ménage dans toutes les opérations culturales mais surtout pour le désherbage, le repiquage, le sarclo-binage, l'arrosage et la récolte. La rémunération de cette main d'œuvre n'est ni directe ni indirecte; elle intervient sous formes compensatrices: fourniture des repas, soins divers accordés aux membres de la famille, distribution d'une partie de la récolte aux femmes pour la vente... Le nombre moyen de personnes par ménage est 7. Ce nombre expliquerait l'importance de ce type de main d'œuvre.

26,7% des enquêtés font recours à la main d'œuvre salariée temporaire. Ce type de main d'œuvre est essentiellement utilisé pour le défrichement, la confection des planches et le sarclage par ordre d'importance. Les ouvriers sont payés sur la base de la tâche accomplie conformément aux clauses du contrat établi entre eux et l'exploitant. La confection d'une

planche coûte 500FCFA. Ce prix peut être revu à la baisse si la terre est facile à travailler dans la localité. Pour le sarclage, le prix varie entre 1000FCFA et 1500FCFA le cantil et est fonction de la densité de la culture présente sur la parcelle à sarcler.

5.2.3 Le capital

Quatre types d'intrants sont considérés au niveau du capital. Ce sont les semences, les engrais, les produits phytosanitaires et les équipements de travail. La quasi-totalité des enquêtés soit 81,7% font le maraîchage sur fonds propres. Pour le reste, certains ont bénéficié d'aides et/ou de prêts auprès de parents et/ou d'amis (5%), d'autres ont obtenu des prêts auprès de leurs groupes de tontine (10%) et 3,4% ont fait recours aux institutions bancaires (CLCAM).

➤ Semences maraîchères

Les semences maraîchères utilisées sont de deux types: les semences commerciales et les semences locales. Les enquêtes ont montré que près de 60% des maraîchers combinent les deux types de semences (commerciales et locales). Environ, 10% et 30% respectivement utilisent exclusivement des semences commerciales et locales.

Les *semences commerciales ou améliorées* les plus importantes en termes de nombre de maraîchers qui les emploient sont par ordre décroissant la tomate, le chou, la laitue, la carotte et l'oignon. Les proportions de maraîchers qui produisent ces spéculations sont les suivantes : 36% pour la tomate, 34% pour le chou, 10% pour la laitue, 10% pour la carotte et 8,5% pour l'oignon. Le chou occupe donc la deuxième place et ses variétés commerciales les plus utilisées sont : KK Cross, Mylor, Oxylus avec une prédominance de la variété KK cross. Les semences commerciales utilisées sont conditionnées en sachets de grammage différents (2 g, 5 g, 10 g, 25 g) et en boîte de 50 g ou 100 g. La boîte de 50g coûte 12500FCFA.

Au niveau des *semences locales*, 09 spéculations produites ont été identifiées : amarante, aubergine, crinrin, gombo, grande morelle, oignon, piment, poivron et tomate. Les plus importantes en termes de nombre de maraîchers qui les cultivent sont : le piment (72%), tomate (63%), grande morelle (51%), gombo (35%), crinrin (33%). L'amarante et l'oignon sont cultivés par moins de 10% des maraîchers et l'aubergine et le poivron sont cultivés par moins de 5% des maraîchers. Les cultivars de ces variétés locales sont nombreux et non décrits avec précision. Les maraîchers les identifient à la durée de leurs cycles, à la largeur de leurs feuilles, à la forme (*piment bec d'oiseau*), à la résistance de leurs fruits (*tomate tohouvi*), à leurs origines géographiques (*agolin - ninnouwi*) ou même à la société qui l'a

mise au point (*tomate SONAFEL*). En ce qui concerne le piment, les cultivars suivants de variétés locales sont cités par les enquêtés : *piment long appelé bec d'oiseau*, *piment rond vert*, *piment gboyébécé*, *piment rond de Malanville*, *piment adologbo*, etc. Les durées de cycle varient entre 2 et 6 mois.

➤ **Engrais**

Deux types d'engrais sont utilisés par les producteurs des deux départements : il s'agit des engrais organiques et des engrais chimiques. Les engrais organiques utilisés comprennent les bouses de vache, les fientes de poulets, les crottes de lapins, le compost, la gadoue (tas d'ordure en décomposition). Les engrais chimiques utilisés sont essentiellement le NPK 15 15 15 et l'urée. Ils sont conditionnés dans des sacs de 50 kg.

Les engrais organiques et chimiques sont généralement utilisés en association sur les parcelles maraîchères ; les engrais organiques étant utilisés pour la fumure de fond et les engrais chimiques utilisés pour fouetter le développement des cultures. Les enquêtes ont révélé que 51% des maraîchers des deux départements adoptent cette pratique. Cependant, une proportion considérable de maraîchers (35%) n'utilise que de l'engrais chimique pour fertiliser les parcelles. Par contre, seulement 11% utilisent uniquement de l'engrais organique et 3% ne fument pas du tout leurs parcelles. C'est dire que la fertilisation des parcelles maraîchères est une pratique courante dans les deux départements.

Koukponou *et al.* (2010) dans une étude faisabilité d'installation de boutiques d'intrants agricoles dans le Mono Couffo ont révélé que les doses moyennes d'engrais utilisées sur les cultures maraîchères dans les communes d'Aplahoué, Grand-Popo, Lokossa et Klouékanmè dépassent 300Kg/ha et que la commune de Lalo a la dose la plus faible soit 100Kg à l'hectare. Selon les mêmes auteurs, la dose moyenne d'engrais sur les cultures maraîchères dans les deux départements est de 244 kg / ha.

L'utilisation des engrais spécifiques au maraîchage dans les deux départements du Mono-Couffo est quasi inexistante. Toutes les cultures maraîchères sont fumées au moyen de ces engrais chimiques. Dans certains cas, les maraîchers réservent l'urée aux légumes feuilles (Grande morelle, amarante, chou, crinclin) alors que les fruits (tomate, piment, gombo) sont fumés avec le NPK.

➤ **Produits phytosanitaires**

Les maraîchers utilisent une large gamme de produits phytosanitaires qui se compose des insecticides incluant les insecticides coton, les fongicides et produits de traitement du sol.

Ces produits phytosanitaires sont utilisés pour le traitement des semences et des cultures. Il est à noter que les herbicides ne sont pas utilisés en maraîchage dans les deux départements.

Le traitement des semences est une pratique peu courante au niveau des maraîchers. Seulement le tiers (37%) des maraîchers traite les semences avant usage ; les 2/3 restants n'en font pas une préoccupation. Les principaux produits utilisés pour le traitement des semences sont : Topsin M, Banko plus, Top crop, Foko, Ridomil et Kocide. Plus. L'usage de Topsin M est le plus répandu; il est utilisé par 56% des maraîchers qui traitent leurs semences.

En ce qui concerne le traitement des cultures, les enquêtes ont révélé que 73% des maraîchers s'y adonnent. Les produits phytosanitaires les plus utilisés sont : Cypercal (utilisé par 30% des maraîchers), Lambder super (23%), Lambda finer (12%), Cyper D (2%), Pacha (14%), Kinikini (9%), Thionex (5%), Decis (5%). Tous les autres produits phytosanitaires sont utilisés par moins de 2% des enquêtés. A signaler que le Cypercal et le Thionex sont des insecticides coton. Ces produits sont utilisés par les maraîchers sans une connaissance réelle des propriétés et des conditions d'utilisation. Pour les maraîchers enquêtés, la plupart des pesticides utilisés sont appliqués sur toutes les cultures maraîchères produites. La fréquence moyenne de traitement est d'un passage chaque deux semaine en cas de faible attaque et d'un passage par semaine lorsque les attaques sont très fortes. Les traitements débutent en pépinière une à deux semaines après repiquage ou à la floraison pour les derniers à commencer le traitement. Certains traitements se font même à titre préventif dans l'ignorance totale de seuil minimum d'attaque pour déclencher un traitement. Les doses d'épandage des produits phytosanitaires varient de même d'un maraîcher à un autre.

➤ **Equipements de travail**

Les équipements de travail utilisés pour la production maraîchère sont divers mais pour la plupart traditionnels. On distingue les arrosoirs, les binettes, les houes, les dabas, les coupe-coupe, les râteaux, les motopompes, les pulvérisateurs... Certains sont spécifiques au maraîchage : cas des arrosoirs, et motopompes et accessoires. Les bottes, les tenues de protection et gants sont très peu utilisés mais existent par endroits.

Le tableau n°2 présente les statistiques d'utilisation du matériel agricole. De l'analyse de ce tableau, il ressort que tous les maraîchers utilisent des houes. Le coupe-coupe est utilisé par 77% d'entre eux, la daba (63%), les arrosoirs (58%), les pulvérisateurs (52%) et les motopompes (40%). Les autres matériels à savoir les bottes, les pelles, le râteau et les binettes sont utilisés par moins de 10% des maraîchers. Le nombre moyen de houes par maraîcher est

4. Pour les coupe-coupe et dabas, la moyenne par maraîcher est de 2. Cette moyenne est de 3 pour les arrosoirs et 2 pour les pulvérisateurs.

Tableau 2 : Statistiques d'utilisation du matériel agricole dans le maraîchage

Matériel	Nombre moyen / maraîcher	% de maraîchers utilisant le matériel
Arrosoirs	3	58
Binette	7	4
Coupe-coupe	2	77
Daba	2	63
Houe	4	100
Motopompe et accessoires	1	40
Botte	1	7
Pelle	1	2
Pulvérisateur	2	52
Râteau	2	5

Source : Enquêtes Septembre-Octobre 2011

5.2.4 L'eau dans le maraîchage

L'eau est un élément très important dans le maraîchage. Pour preuve, sa disponibilité et sa maîtrise font partie des problèmes majeurs auxquels est confronté ce secteur.

Les différents systèmes d'irrigation rencontrés dans la zone sont conformes à ceux identifiés par Agégbola *et al.* (2004). Il s'agit des systèmes composés de :

- forage, motopompe, tuyaux PVC souterrains, et de raccords ;
- forage ou puits, motopompe, tuyaux PVC (installés au-dessus du sol), citerne et d'arrosoirs ;
- forage ou puits, pompe "Naguézé", tuyaux PVC (installés au-dessus du sol), citerne et d'arrosoirs ;
- puits, citerne et d'arrosoirs ;
- marécage, bassine et bol ; et
- le système pluvial.

En se basant sur la technique d'exhaure et la technique de distribution, on peut combiner différents systèmes en trois principaux systèmes d'irrigation:

- système 1 : la technique d'exhaure est manuelle (utilisation de seaux, avec ou sans corde, de bassines, de bidons) et la technique de distribution est aussi manuelle (utilisation d'arrosoirs, de bassines et de bols). C'est le système le plus répandu. Il est pratiqué par 76,3% des maraîchers enquêtés.

- système 2 : la technique d'exhaure est mécanisée ou motorisée (utilisation de pompe manuelle, motopompe ou pompe électrique) et la technique de distribution est manuelle (utilisation d'arrosiers). Ce système est pratiqué par 13,5% de l'échantillon.

- système 3 : la technique d'exhaure est mécanisée ou motorisée (utilisation de pompe manuelle, motopompe ou pompe électrique) et la technique de distribution est 'modernisée' (utilisation de tuyauterie flexible plus pompe d'arrosage). Ce système est pratiqué par 10,2% des enquêtés.

Les forages, les puits et cours d'eau sont donc essentiellement les lieux d'approvisionnement en eau des producteurs. Cependant, il faut noter que les systèmes d'irrigation (source d'eau, moyens d'exhaure, mode de distribution) ne sont pas utilisés de manière exclusive. Certains maraîchers utilisent plusieurs sources d'eau et combinent un certain nombre de moyens d'exhaure et de distribution de l'eau pour l'irrigation. A titre illustratif, pour l'arrosage des pépinières, la quasi-totalité des maraîchers emploient l'arrosier.

CHAPITRE 6 : TYPOLOGIE DES SYSTEMES DE PRODUCTION MARAICHERS

Ce chapitre présentera et fera une analyse de la typologie et de la caractérisation des systèmes de production cultures maraîchères rencontrés dans la zone d'étude.

Les typologies des systèmes de production ou d'exploitations ont pour objectif de présenter les caractéristiques pertinentes pour l'ensemble d'un groupe tout en tenant compte de la diversité des situations entre plusieurs groupes (Brossier *et al.*, 2007). Pour chaque groupe d'unités d'analyse retenues, une liste de variables de caractérisation est élaborée, ces variables pouvant être corrélées ou non et variant d'un auteur à un autre en fonction de l'étude.

Les typologies des systèmes de cultures maraîchères rencontrées dans la littérature se basent sur divers critères qui permettent de les différencier. Il y est retrouvé comme critère de différenciation : la source d'approvisionnement en eau qui distingue les cultures pluviales, de bas-fonds, irriguées et de décrue (Tiamiyou (1995) ; le même auteur et Sodjinou (2003) ont décrit des systèmes similaires sur les bords du fleuve Niger : le système pluvial, semi-pluvial, irrigué et mi-décrue mi irrigué. Singbo *et al.* (2004) ont fait une typologie en se basant sur les successions culturales par zone. Ils ont identifié le système de culture de la zone de la vallée de l'Ouémé, le système de culture de la zone côtière et le système de culture de la zone intra urbaine. Dans sa typologie, Siméni (2005) s'est essentiellement basée sur l'origine locale ou exotique des légumes cultivés. Ceci lui a permis de caractériser les systèmes de cultures traditionnelle, mixte et exotique. Adégbola *et al.*, (2004) a fait une typologie des exploitations maraîchères de Grand Popo en se basant sur la méthode du classement par niveau de prospérité de Barbara Grandin. Ce type d'analyse lui a permis de distinguer cinq (05) différentes classes de maraîchers : 'gros producteurs du littoral, utilisateurs de motopompe ;''producteurs moyens du littoral, utilisateurs de pompe Naguézé ; petits producteurs du littoral, utilisateurs de motopompe ; petits producteurs, formés en maraîchage ; producteurs moyens situés hors du littoral à système d'irrigation manuel.

Dans le cadre de notre étude, les critères de différenciation décrits par Adégbola *et al.*, (2004) seront utilisés pour réaliser la typologie des systèmes de production maraichers de notre zone d'étude. En procédant par élimination des différents paramètres mentionnés par Adégbola *et al.*, (2004), les critères suivants ont été retenus : la superficie emblavée au cours de la campagne de production précédente 2010, le nombre d'années d'expérience dans l'activité, la taille du ménage, le nombre d'actifs agricoles, les coûts de la main d'œuvre, des

semences, des engrais et des pesticides utilisés au cours de la campagne précédente et l'âge du producteur.

Le test F de Fisher a permis d'identifier les variables les plus discriminantes à partir de l'analyse de cluster

Tableau 3 : Variables et significations

Variables	F	Signification
Superficie emblavée	125,299	0,000*
Années d'expérience	1,107	0,033**
Taille du ménage	0,239	0,789 ^{ns}
Nombre d'actifs agricoles	817,252	0,000*
Coûts de la main d'œuvre	1872	0,000*
Coûts des semences	8402	0,000*
Coûts des engrais	1104	0,000*
Coûts des pesticides	2626	0,000*
Age du producteur	0,043	0,958 ^{ns}

Notes : * : significatif au seuil de 1% ** : significatif au seuil de 5% ^{ns} : non significatif au seuil de 10%

Source : Traitement données d'enquête Septembre-Octobre 2011

Les variables les plus significatives au seuil de 1% sont : la superficie emblavée par le producteur au cours de la campagne précédente 2010, le nombre d'actifs agricoles, les coûts de la main d'œuvre et les coûts des semences, engrais et pesticides. Ces critères sont donc les plus discriminants issus de l'analyse. Il ressort que les variables taille du ménage et âge du producteur expliquent très peu les différences au sein des enquêtés. Ces variables ne constituent donc pas des éléments de différenciation majeurs au sein de l'échantillon. Les critères non discriminants étant écartés, il s'agit de faire une analyse multivariée de type ACP (Analyse en Composantes Principales).

Une Analyse en Composante Principale (ACP) et une classification par Nuées dynamiques (K-Means Cluster Analysis) ont été effectuées sur l'ensemble des variables pour identifier les systèmes de production et les caractéristiques qui expliquent le mieux les variations observées. Les tableaux 4 et 5 résument les résultats de l'ACP.

Tableau 4: Valeurs propres et proportion d'information concentrées sur les axes

Composantes	Variance totale expliquée					
	Valeurs propres initiales			Extractions Sommes des carrés des facteurs retenus		
	Total	% variance	% cumulés	Total	% variance	% cumulés
1	5,819	64,661	64,661	5,819	64,661	64,661
2	1,264	14,044	78,704	1,264	14,044	78,704
3	1,163	12,922	91,627	1,163	12,922	91,627
4	0,567	6,298	97,924			
5	0,110	1,227	99,151			
6	0,041	0,450	99,602			
7	0,022	0,245	99,847			
8	0,011	0,120	99,967			
9	0,003	0,033	100,000			
Méthode d'extraction : Analyse en composantes principales						

Source : Enquêtes Septembre-Octobre 2011

Le tableau 4 présente les dimensions qui permettent de résumer les informations initiales. La première dimension extraite permet d'expliquer 64% de la variance des informations sur les variables d'identification et de caractérisation des systèmes de production. La deuxième dimension n'explique que 14% de la variance et la troisième dimension 12% de la variance. Nous pouvons remarquer qu'avec trois axes, nous arrivons déjà à expliquer 91,627% des informations contenues dans les variables initiales, ce qui est suffisant pour garantir une précision d'interprétation du tableau de départ. En observant la courbe exprimant les valeurs propres en fonction du nombre de composantes, nous retenons trois composantes pour la suite de l'analyse.

Le tableau 5 présente la qualité de la représentation des différentes variables dans les composantes retenues.

Tableau 5 : Qualité de la représentation des différentes variables

Variables	Initial	Extraction
Superficie emblavée	1	0,896
Années d'expérience	1	0,816
Taille du ménage	1	0,833
Nombre d'actifs agricoles	1	0,981
Coûts de la main d'œuvre	1	0,955
Coûts des semences	1	0,988
Coûts des engrais	1	0,981
Coûts des pesticides	1	0,986
Age du producteur	1	0,810

Source : Enquêtes Septembre-Octobre 2011

L'examen de ce tableau nous permet de dire que toutes les variables sont très bien prises en compte par les trois métavariabiles que nous avons retenues.

6.1 Inventaire et classification

Les coefficients de corrélation des variables avec les composantes sont présentés dans le tableau n°6.

Tableau 6 : Matrice des composantes

Variables	Composantes		
	1	2	3
Superficie emblavée	0,941	0,057	-0,088
Années d'expérience	0,217	0,016	0,877
Taille du ménage	0,041	0,798	-0,041
Nombre d'actifs agricoles	0,989	0,021	-0,046
Coûts de la main d'œuvre	0,976	-0,032	-0,021
Coûts des semences	0,994	-0,022	0,000
Coûts des engrais	0,990	-0,012	0,010
Coûts des pesticides	0,992	-0,026	-0,022
Age du producteur	0,026	0,788	0,435

Source : Enquêtes Septembre-Octobre 2011

La composante 1 est positivement corrélée avec les variables “superficie emblavée“, “nombre d'actifs agricoles“, “coûts de la main d'œuvre“, “coûts des semences“, “coûts des engrais“ et “coûts des pesticides“. Les coefficients de corrélation de ces variables avec la composante 1 sont respectivement : 0,941 ; 0,989 ; 0,976 ; 0,994 ; 0,990 et 0,992. Ce qui traduit que les systèmes ayant une grande superficie emblavée (terre) utilisent plus les autres facteurs de production : capital (coûts de la main d'œuvre, des semences, des engrais et des pesticides) et travail (nombre d'actifs agricoles). La composante est liée aux facteurs de production dans le maraîchage.

Seules les variables “taille du ménage“ (0,798) et “âge du producteur“ (0,788) sont hautement et positivement corrélées avec la composante 2. Ainsi les producteurs les plus âgés ont aussi une taille de ménage relativement élevée. La composante 2 fait référence aux caractères sociodémographiques des producteurs au sein de chaque système.

La composante 3 discrimine positivement les variables “nombre d'années d'expérience“ (0,877) et “âge du producteur“ (0,435). Les producteurs âgés ont un nombre d'années d'expérience élevé. Cette composante est relative à l'expérience des producteurs dans le maraîchage.

Comme mentionné dans la méthodologie, le K-Means Cluster Analysis réalisé avec le logiciel SPSS 16.0 a été fait pour hiérarchiser et caractériser les différents systèmes de production identifiés. Il s'agit d'un outil utilisé pour segmenter une population donnée selon des critères quantitatifs. Du K-Means Cluster Analysis, précédé de l'Analyse en Composante Principale (utilisée pour la détermination du nombre de groupes), il ressort que l'on distingue trois principaux types systèmes de production dans les départements du Mono et du Couffo.

Le tableau n°7 présente les caractéristiques des systèmes identifiées suivant les critères utilisés et la répartition des ménages par système.

Tableau 7 : Caractéristiques des systèmes de production identifiés

	Système 1	Système 2	Système 3
Nom	Intensif	Semi-intensif	Extensif
Superficie emblavée	8 ±4,19	2,25 ±2,06	0,99 ±0,87
Années d'expérience	11,39 ±9,22	5,36 ±4,41	4,02 ±3,76
Taille du ménage	11 ±6	6 ±4	4,99 ±4,08
Nombre d'actifs agricoles	18 ±5	9 ±6	1 ±3
Coûts de la main d'œuvre	2.000.793 ±975.533,95	540.000 ±383.961,08	118.000 ±90.380
Coûts des semences	600.000 ±380.000,73	145.060 ±98204,35	43.751,06 ±21.407
Coûts des engrais	1.500.000 ±272.692,473	342.000 ±176.000,4	59.000 ±37.550,22
Coûts des pesticides	817.419,88 ±435.111,33	177.000 ±48.044,9	38.112,37 ±8641,53
Age du producteur	54 ±8	38 ±5	27 ±6
Proportion des ménages	21,95%	53,17%	24,88%

Les valeurs marquées de +/- sont les écarts type

Source : Enquêtes Septembre-Octobre 2011

6.2 Caractérisation des systèmes de production

De l'analyse du tableau 7, il ressort ce qui suit :

- **Le système de production intensif** : Il est composé des "gros producteurs". On y retrouve les maraichers qui emblavent de grandes superficies (en **moyenne 8ha ±4,19**). Les modes de faire valoir de ces terres sont essentiellement l'héritage et l'achat. Ils ont en moyenne **11 (±9,22) ans** d'expérience dans le maraîchage. Ils sont capables de réunir assez de ressources pour l'activité. Ainsi, ces producteurs dépensent en moyenne par an 600.000FCFA (±380.000FCFA) de semences, 817.419FCFA (±435.111,33FCFA) de pesticides, 1.500.000FCFA (±272.692,473FCFA) d'engrais et 2.000.793FCFA (±975.533,95CFA) pour la main d'œuvre salariée. Ils ont de grandes familles constituées en moyennes de 11 (±6) personnes de divers sexes et qui représentent la main d'œuvre familiale. Mais en plus de cette

main d'œuvre familiale, ils ont énormément recours à la main d'œuvre salariée pour toutes les opérations surtout les travaux de défrichement labour, sarclage et récolte. Pour preuve, le nombre moyen d'actifs ayant travaillé sur les champs de ces producteurs est de 18 personnes pour la saison de production. Aussi, les coûts engagés pour la main d'œuvre par ces maraichers témoignent de l'intensité de l'utilisation de la main d'œuvre salariée. Ils sont minoritaires (21,95%) dans l'échantillon. L'analyse montre que les producteurs de ce groupe bien qu'ayant une superficie emblavée significative sont moins jeunes. Ils ont en moyenne **54 (±8) ans**. Cela pourrait expliquer la forte utilisation de la main d'œuvre salariée. En général, ils ont de grands enfants (26 ± 3 ans) qui se sont mariés et ont quitté la maison parentale pour s'installer ailleurs (autre arrondissement, Togo ou Ghana...). Ce départ crée un manque à gagner parce qu'il contribue à réduire la quantité de main d'œuvre. Le producteur de ce groupe n'a donc de choix que de combler ce vide au moyen de ressources financières. Ce qui en réalité fait accroître son investissement. Cependant, la taille des superficies emblavées et le besoin relatif d'un revenu conséquent futur explique la motivation de ces producteurs à faire face aux coûts additionnels.

- **Le système de production semi-intensif:** Ce système regroupe des “producteurs moyens”. Ces derniers sont les plus représentés dans l'échantillon (53,17%). Ils sont de jeunes adultes avec une moyenne d'âge de **38 (±5) ans**. Ils sont chefs de ménage de familles relativement grandes ; en moyenne 6 (± 4) personnes. Le nombre de personnes travaillant sur leurs champs (9 ± 6 personnes en moyenne) est plus élevé que les membres de leurs familles. Ceci pourrait s'expliquer par une utilisation de la main d'œuvre salariée en plus de la main d'œuvre familiale. Toutefois, les coûts engagés pour la main d'œuvre par ces maraichers s'élèvent en moyenne à 540.000 FCFA ($\pm 383.961,08$ FCFA). Leur recours à la main d'œuvre salariée est donc moins intense que dans le groupe précédent. Ils sont moyennement riches parce qu'ils dépensent en moyenne par an sur leurs champs 145.060FCFA ($\pm 98.204,35$ FCFA) de semences, 342.000FCFA ($\pm 176.000,4$ FCFA) d'engrais et 177.000FCFA ($\pm 48.044,9$ FCFA) de pesticides. Leurs champs s'étendent en moyenne sur 2,25ha ($\pm 2,06$ ha). Ces terres sont soit héritées, louées ou achetées. Ces producteurs sont beaucoup moins expérimentés que le groupe précédent. Ceci pourrait se justifier par leur âge qui est aussi plus petit que celui des précédents. Ils sont intermédiaires entre les gros producteurs et les petits producteurs.

- **Le système de production extensif:** Les maraichers de ce système sont à l'opposé de ceux du système intensif de production des “petits producteurs”. Représentant en moyenne 25% de l'échantillon, ils sont très jeunes (en moyenne 27 ± 6 ans) par rapport aux producteurs des deux systèmes précédents. Sans doute en raison de leur jeune âge, ils disposent de

ressources limitées. Leur mode de faire valoir est essentiellement la location ou le métayage. Ils emblavent de petites superficies (en moyenne $0,99 \pm 0,87$ ha). Par rapport aux maraichers des deux groupes précédents, la taille de leur ménage est plus petite (en moyenne 5 ± 4 personnes). Ils utilisent essentiellement la main d'œuvre familiale. Les coûts engagés pour la main d'œuvre s'élèvent en moyenne à 118.000FCFA. Avec un écart type de 90.380FCFA, ces charges sont mêmes absentes chez certains producteurs de ce groupe. En comparaison aux producteurs des autres systèmes, ils dépensent moins pour les semences (en moyenne 43.751,06 \pm 21.407FCFA), les engrais (59.000 \pm 37550FCFA en moyenne) et les pesticides (38.112,37 \pm 8.642FCFA). La moyenne de quatre (04) années d'expérience (± 3 ans) leur permet de travailler généralement seul sur leurs champs comme le démontre le nombre d'actifs travaillant sur les champs de ce groupe de maraichers (en moyenne 1).

L'étude étant basée sur les cultures de chou et de piment, nous avons observé la répartition des producteurs de chou et de piment par système identifié. Le tableau 8 présente l'effectif et le pourcentage des producteurs de chou et de piment dans chaque système.

Tableau 8 : Répartition des producteurs par système selon les cultures de chou et de piment

Systèmes	Système intensif	Système semi-intensif	Système extensif
Producteurs de chou	22 48,89%	44 40,37%	5 9,8%
Producteurs de piment	45 100%	101 92,66%	51 100%

Source : Enquêtes Septembre-Octobre 2011

De l'analyse du tableau 8, il ressort que beaucoup de producteurs (22 sur 45) du système intensif produisent le chou. Le chou est produit par 40,37% des producteurs du système semi-intensif et seulement 9,8% du système extensif. Cette répartition observée pourrait s'expliquer par le fait que le chou est une culture qui demande un investissement important en coûts de production. Selon Siméni (2005), de toutes les cultures exotiques, le chou est la spéculation ayant la marge brute la plus importante avec un investissement important en intrants également. Les producteurs du système intensif disposant de ressources substantiels se trouvent en mesure donc de produire le chou pour des revenus plus intéressants. Cette exigence en coûts de production pourrait être la raison du faible pourcentage de producteurs observé dans le système extensif pour cette culture. De manière générale, le chou est peu produit dans la zone d'étude ; seulement 34,63% des enquêtés le cultivent. Selon des propos du chargé de programme du CRM-MC : *“Le chou est une nouvelle*

culture dans les habitudes des maraîchers du Mono-Couffo. Cette culture a pris plus d'importance aujourd'hui avec l'avènement du filet anti-insectes".

Quant au piment, il est cultivé par presque que tous les producteurs enquêtés (96,10%). L'analyse du tableau 8 révèle tous les enquêtés des systèmes intensif et semi intensif produisent le piment. Ceci pourrait s'expliquer par le fait que le piment est une culture traditionnelle et fait partie des habitudes culturelles des producteurs. De plus, les raisons évoquées par les enquêtés pour justifier le choix de la production de cette spéculacion, sont relatives à son exercice par un membre de la famille (parents, grands-frères). Autrement dit, la production de piment peut être assimilée à un apprentissage familial transmis de génération en génération. Par contre, les raisons justifiant la production de chou sont différentes. La quasi-totalité de enquêtés affirment "avoir vu fait un ami ou un voisin".

6.3 Conclusion partielle

En nous basant sur la méthode du classement par niveau de prospérité de Barbara Grandin, nous avons identifié trois systèmes de production dans la zone d'étude suivant les critères que sont : la superficie emblavée au cours de la campagne précédente 2010, le nombre d'années d'expérience dans l'activité, la taille du ménage, le nombre d'actifs agricoles, les coûts de la main d'œuvre, des semences, des engrais et des pesticides utilisés au cours de la campagne précédente et l'âge du producteur. Il s'agit du :

- Système de production intensif caractérisé par un pouvoir d'achat élevé des producteurs qui le constituent. Ceux-ci travaillent sur de grandes superficies et utilisent beaucoup d'intrants. Les coûts de la main d'œuvre sont importants. Ils sont des sexagénaires avec une bonne expérience dans le maraîchage.
- Système de production extensif caractérisé par une faible utilisation des facteurs de production (terre, capital et travail) et l'aspect juvénile des maraichers qui le constituent.
- Système de production semi-intensif. Il est intermédiaire en tout point de vue aux deux systèmes précédents. Les producteurs de ce groupe sont en général plus jeunes que les gros producteurs et plus vieux que les petits producteurs.

L'hypothèse 1 est vérifiée et on conclut au seuil de 1% que le niveau d'utilisation de la main d'œuvre permet de différencier des systèmes de production maraîchers.

CHAPITRE 7 : ANALYSE DES SYSTEMES DE PRODUCTION MARAICHERE

Cette partie de l'étude vise à estimer la rentabilité des différentes spéculations au sein des différents systèmes identifiés. Les indicateurs économiques que sont la marge brute et la marge nette sont donc évalués et comparés pour rendre compte de la performance de chaque culture au sein de chaque groupe. La rentabilité des spéculations sous filet est également évaluée et des comparaisons sont faites entre les anciennes pratiques et la nouvelle technologie.

Le tableau n°9 présente la répartition des producteurs par système et selon l'utilisation ou non du filet.

Tableau 9 : Répartition des producteurs par système et selon l'utilisation ou non du filet

Systèmes	Sans filet	Avec filet	TOTAL
Extensif	51	0	51
	24,88%	0%	24,88%
Semi-intensif	86	23	109
	41,95%	11,22%	53,17%
Intensif	27	18	45
	13,17%	8,78%	21,95%
TOTAL	164	41	205
	80%	20%	100%

Source : Enquêtes Septembre-Octobre 2011

Il ressort de l'analyse du tableau n°9 que le filet n'est pas utilisé par les producteurs du système extensif. La raison pourrait être les coûts liés à l'utilisation de la technologie.

7.1 Rentabilité financière des cultures dans les systèmes identifiés

7.1.1 Rentabilité financière de la production de piment

7.1.1.1 Compte d'exploitation du piment

Le tableau n°10 présente le compte d'exploitation du piment par système.

Tableau 10 : Compte d'exploitation du piment dans les différents systèmes de production (F CFA)

Rubriques	Système intensif	Système semi-intensif	Système extensif
Revenus			
A. Produits bruts	3.709.316,35 ±715.666,04	2.090.550 ±910.221,72	974.758,12 ±83.169,96
F (produits bruts) = 5,58		Signification : 0,000	
Coûts variables			
B. Semences	39.325,81 ±11.602,13 ^a	26.875,73 ±12.605,1 ^b	11.050,80 ±5.765,4 ^b
C. Engrais	204.272,06 ±51.333,2 ^a	175.675,34 ±22.330,6 ^b	82.765,19 ±13.065,11 ^c
D. Pesticides	66.420,38 ±9.351,13 ^a	46.823,5 ±10.005,2 ^b	10.315,82 ±5.650 ^c
E. Main d'œuvre salariée	412.536,98 ±36.153,44 ^a	113.448,3 ±10.709,62 ^b	0
F. Energie	290.000 ±89.600 ^a	175.150,32 ±21.591,47 ^b	0
G. Total (B+C+D+E+F)	1.012.555,23 ±198.039,9 ^a	537.973,19 ±77.242,04 ^b	104.131,81 ±24.480,51 ^c
F (coûts variables de production) = 11,69		Signification : 0,000	
Marge brute			
H. Revenu brut d'exploitation (A-G)	2.696.761,12 ±517.626,14	1.552.576,81 ±832.979,68	870.626,31 ±58.689,45
F (marge brute) = 2,34		Signification : 0,001	
Coûts fixes			
I. Amortissement	280.632 ±65.179,5 ^a	172.005 ±14.083,18 ^a	65.724,05±11.198,5 ^b
F (coûts fixes) = 5,07		Signification : 0,032	
Marge nette			
J. Revenu net d'exploitation (H-I)	2.416.129,12 ±452.446,64	1.380.571,81 ±818.896,5	804.902,26 ±47.490,95
F (marge nette) = 6,22		Signification : 0,000	
K. Coûts totaux de production (G+I)	1.293.187,23 ±263.219,4 ^a	709.978,19 ±91.325,22 ^b	169.855,86 ±35.679,01 ^c
F (coûts totaux de production) = 12,25		Signification : 0,008	
L. Ratio bénéfice/coûts (J/K)	1,87 ^a	1,94 ^b	4,74 ^c

Les valeurs marquées de +/- sont les écarts standard.

Les moyennes portant les mêmes lettres en exposant ne sont pas statistiquement différentes selon "Student-Newman-keuls".

Source : Enquêtes Septembre-Octobre 2011

- **Analyse des coûts variables de production**

Le ratio F est significatif à 1% pour les coûts variables de production. Ce qui témoigne d'une différence significative des moyennes des coûts variables de production pour les différents systèmes.

De façon empirique, les dépenses en semences montrent des coûts plus élevés pour le système intensif (39.325,81 \pm 11.602,13FCFA). On serait amené à affirmer que les maraîchers de ce système utilisent en plus des semences locales des semences améliorées pour cette culture. Le test statistique t confirme cette hypothèse. Il est noté une différence significative des coûts de semences entre le système intensif et les deux autres systèmes. Par contre, la différence entre les coûts de semences pour le système semi-intensif et extensif n'est pas significative. Dans ce cas, l'homogénéité des dépenses pourrait résulter du fait que les semences sont locales et ne font donc pas l'objet d'un achat pour ces deux groupes de maraîchers.

Les dépenses financières pour l'engrais et les pesticides sont statistiquement différentes pour les trois systèmes de production. L'utilisation de ces intrants serait donc étroitement liée au pouvoir d'achat des producteurs. Les maraîchers ne respectent donc pas les recommandations pour l'application de ces intrants. Comme le témoigne les propos d'un maraîcher : *“Chacun fertilise et traite son champ en fonction de ses moyens. Si tu as beaucoup de ressources et que tu mets bien l'engrais et les pesticides, tu auras une bonne récolte”*. Ces dépenses réelles par rapport à celles qui seraient réalisées si les quantités recommandées étaient respectées, varient donc d'un système de production à un autre.

Les coûts de l'énergie sont relatifs à l'achat du carburant pour les motopompes. Les producteurs du système extensif n'engagent aucun coût pour cette rubrique parce qu'ils ne disposent pas de motopompe. Le test t de Student révèle qu'il y a une différence significative entre le coût enregistré au niveau du système intensif (290.000 \pm 89.600FCFA) et celui du système semi-intensif (175.150,32FCFA). L'explication qui en découlerait est que dans le premier système les producteurs n'utilisent que les motopompes pour l'arrosage. Tandis que dans le second système, l'utilisation des motopompes n'est pas exclusive comme dans le groupe précédent. L'arrosage se fait aussi bien avec des équipements modernes que traditionnels. Ce mixage contribuerait à réduire les frais d'acquisition de l'énergie pour les producteurs du système semi-intensif.

L'analyse du tableau 10 révèle l'absence de l'utilisation de la main d'œuvre salariée pour le système de production extensif. Les coûts de la main d'œuvre sont plus importants

dans le système intensif (412.536,98 \pm 36.153,44FCFA) que dans le système semi-intensif (113.448,3 \pm 10.709,62FCFA). Le test t de comparaison est significatif au seuil de 1% et confirme la différence observée pour la main d'œuvre au niveau de ces deux systèmes. Cette différence pourrait s'expliquer par le fait que les producteurs du système intensif font recours à la main d'œuvre pour toutes les opérations par opposition aux producteurs du système semi-intensif qui privilégient le recours à la main d'œuvre salariée pour les activités pénibles (défrichage, labour, sarclage...).

- **Synthèse sur les coûts variables totaux**

Les coûts variables varient de façon significative avec les systèmes de production. Cette variation met en première position le système de production intensif. Ensuite on retrouve le système semi-intensif et en dernière position le système de production extensif. Le tableau n°11 présente la proportion de chaque coût dans les coûts variables totaux par système.

Tableau 11 : Proportion de chaque coût dans les coûts variables totaux par système pour la culture du piment

	Système intensif	Système semi-intensif	Système extensif
Semences	3,88%	5%	10,61%
Engrais	20,17%	32,65%	79,48%
Pesticides	6,56%	8,7%	9,91%
Energie	40,74%	21,09%	0
Main d'œuvre	28,64%	32,56%	0
Total	100%	100%	100%

Source : Enquêtes Septembre-Octobre 2011

La part occupée par les différents postes des coûts variables totaux présentés au tableau montre que c'est l'engrais qui a la part la plus élevée au niveau des systèmes semi-intensif et extensif. Mais la part des coûts variables totaux correspondant à l'engrais diminue lorsqu'on passe du système extensif au système semi-intensif. On pourrait donc dire plus on utilise des intrants moins la part des coûts affectés à l'engrais augmente.

Dans le système intensif, ce sont les coûts d'énergie qui sont les plus élevés. Ils sont suivis des coûts de la main d'œuvre et des coûts d'engrais. L'engrais occupe donc la troisième place dans ce groupe de maraichers. La main d'œuvre occupe aussi la deuxième dans le système semi-intensif et l'énergie vient en troisième position pour ce même groupe.

- **Analyse des coûts fixes**

Les coûts fixes correspondent à la dépréciation des équipements et matériels durables utilisés. Il s'agit ici essentiellement du petit outillage manuel composé de la houe, la daba, le coupe-coupe et les équipements d'arrosage (arrosoirs et/ou motopompes).

Le F de Fisher prouve qu'il existe une différence au sein des systèmes au seuil de 5%. L'observation du tableau 10 montre que les coûts fixes les plus élevés sont enregistrés au niveau par le système intensif ($280.632 \pm 65.179,5\text{FCFA}$). Notons que la différence observée entre les systèmes intensif et semi-intensif n'est pas significative au seuil de 5% ; ceci pourrait s'expliquer par le fait que ces deux groupes utilisent des équipements modernes pour l'irrigation des parcelles. Par contre, la différence entre ces systèmes et le système extensif est significative au seuil de 1%. La raison pourrait être l'intensité de l'utilisation d'équipements traditionnels par ce dernier. En effet, les producteurs du système extensif font uniquement un arrosage manuel par opposition aux deux autres systèmes.

- **Synthèse des coûts totaux de production**

Les coûts totaux représentent la somme des coûts fixes et des coûts variables. Le tableau 10 montre le point des coûts de production par système de production. Le test t de Student présente une différence significative entre les trois systèmes identifiés. Les observations au niveau des autres types de coûts (coûts variables et coûts fixes) restent les mêmes pour les coûts totaux variables à savoir que les gros producteurs du système intensif engagent les coûts de production les plus élevés. Ils sont suivis des producteurs du système semi-intensif et ceux du système extensif. L'accès aux facteurs de production et l'intensité d'utilisation qu'ils en font dépend des ressources dont ils disposent.

7.1.1.2 Résultats d'exploitation et ratio de rentabilité par système pour la culture de piment

La marge brute est obtenue après déduction du produit brut des coûts variables totaux. L'observation du tableau n°10 révèle que les marges brutes à l'hectare donnent respectivement $2696761,12 \pm 517626,14\text{FCFA}$, $1552576,81 \pm 832979,68\text{FCFA}$, $870626,31 \pm 58689,45\text{FCFA}$ pour les systèmes intensif, semi-intensif et extensif. Ces valeurs montrent que la culture du piment est rentable dans la zone d'étude. La différence entre les marges brutes obtenues est significative au seuil de 1%. Il s'ensuit que les producteurs du système extensif ont les marges brutes les plus faibles. La production de piment dans le système intensif et la production sous filet anti-insectes offre des marges brutes plus élevées.

Pour le revenu net d'exploitation, les producteurs du système extensif ont les marges nettes les plus faibles ($804902,26 \pm 47490,95\text{FCFA}$). Cette situation s'explique par le fait

qu'elles ont les coûts variables totaux et les produits bruts les plus faibles. Par contre, le système de production (2416129,12 \pm 452446,64 FCFA) et le système semi-intensif (1380571,81 \pm 818896,5 FCFA) ont des marges nettes élevées. Ces résultats restent comparables à ceux obtenus par Adégbola *et al.* (2004) dans la région de Grand-Popo. Ces auteurs ont trouvé que les "Gros producteurs du littoral utilisateurs de motopompe" et "Producteurs moyens du littoral utilisateurs de pompe Naguezé" ont les valeurs ajoutées et les résultats nets d'exploitation les plus élevés. Cette situation s'explique par le fait que ces classes ont les niveaux de consommation intermédiaire les plus élevés (semences améliorées, utilisation de carburant pour faire fonctionner un système d'irrigation amélioré, et emploi de grande quantités d'engrais chimique et organique et de pesticide). L'introduction des coûts fixes dans la rentabilité n'affecte donc pas le rang des systèmes de production. Le système de production extensif reste plus rentable financièrement que les deux autres systèmes.

Mais si la marge nette par hectare indique que le système intensif de production rapporte le plus de bénéfice à l'ha, il n'indique pas par rapport à quel investissement (dépenses totales de production). Ainsi le ratio bénéfice/coût permet de prendre en compte cette spécificité. L'observation de ce ratio dans le tableau n°10 place en première position le système extensif de production (4,74). Ce ratio indique que dans ce groupe, le bénéfice obtenu fait plus de 4 fois le capital de départ. La deuxième place est prise par le système semi-intensif (1,94). Vient enfin le système intensif (1,87). D'après le test statistique t la différence entre ces ratios est significative.

Du point de vue de ce ratio, le système extensif de production est financièrement le plus rentable. Il est suivi du système semi-intensif et du système intensif de production.

7.1.2 Rentabilité financière de la production du chou

7.1.2.1 Compte d'exploitation du chou

Le compte d'exploitation du chou dans les trois systèmes de production identifiés est présenté dans le tableau n°12.

Tableau 12: Compte d'exploitation du chou dans les systèmes de production rencontrés (F CFA/ha)

Rubriques	Système intensif	Système semi-intensif	Système extensif
Revenus			
A. Produits bruts	5.405.568,21 ±869.231,07	4.631.394,13 ±1.080.222,9	3.251.576,16 ±526.441,05
F (produits bruts) = 2,59		Signification : 0,011	
Coûts variables			
B. Semences	471.950 ±152.200 ^a	379.135,11±173.853,25 ^a	224.038,19±102.111,8 ^a
C. Engrais	513.761,82 ±213.051,98 ^a	386.902,82 ±211.229,5 ^b	306.008 ±177.777,87 ^c
D. Pesticides	204.600 ±86.800 ^a	113.080,41 ±71.964,53 ^a	105.335,1 ±75.181,6 ^a
E. Main d'œuvre salariée	331.370,57 ±171.895,3 ^a	321.225,15 ±109.132,4 ^b	0
F. Energie	307.268,68 ±88.515,65 ^a	234.455,58 ±99.061,2 ^b	0
G. Total (B+C+D+E+F)	1.828.951,07 ±712.462,93 ^a	1.434.799,07 ±665.240,88 ^b	635.381,29 ±355.071,27 ^c
F (coûts variables de production) = 3,289		Signification : 0,000	
Marge brute			
H. Revenu brut d'exploitation (A-G)	3.576.617,14 ±156.768,14	3.196.595,06 ±414.982,02	2.616.194,87 ±171.369,78
F (marge brute) = 8,17		Signification : 0,045	
Coûts fixes			
I. Amortissement	275.340,55 ±83.455,67 ^a	186.812,9 ±78.200,8 ^a	81.272,13 ±3.130,72 ^b
F (coûts fixes) = 0,69		Signification : 0,561	
Marge nette			
J. Revenu net d'exploitation (H-I)	3.301.276,59 ±73.312,47	3.009.782,16 ±336.781,22	2.534.922,74 ±168.239,06
F (marge nette) = 9,1		Signification : 0,009	
K. Coûts totaux de production (G+I)	2.104.291,62 ±795.918,6 ^a	1.621.611,97 ±743.441,68 ^b	716.653,42 ±358.201,99 ^c
F (coûts totaux de production) = 15,66		Signification : 0,000	
L. Ratio bénéfice/coûts (J/K)	1,57 ^a	1,86 ^b	3,54 ^c

Les valeurs marquées de +/- sont les écarts standard

Les moyennes portant les mêmes lettres en exposant ne sont pas statistiquement différentes selon "Student-Newman-keuls".

Source : Enquêtes Septembre-Octobre 2011

L'analyse du tableau n°12 révèle qu'au sein du système de production intensif, les dépenses sont élevées pour la main d'œuvre, l'engrais et les semences. Notons que les différences au niveau des coûts de semences pour les trois systèmes ne sont pas significatives. Ce qui pourrait s'expliquer par le fait que les semences de chou ne sont pas produites

localement comme le piment. Le producteur pour produire cette spéculacion est donc obliger quelque soit son système de production de se procurer des semences améliorées et commercialisées. Les prix d'achat sont parmi les plus élevés comme le démontre les chiffres : 471950FCFA, 379135,11FCFA et 224038,19FCFA respectivement pour les systèmes intensif, semi-intensif et extensif. Les producteurs s'approvisionnent auprès des boutiques ou parfois vont au Togo ; ce qui contribue à augmenter les prix de revient des semences.

L'analyse du tableau n°12 permet aussi de remarquer que les coûts en pesticides sont relativement élevés (en comparaison avec le piment) dans les trois systèmes de production. Le système intensif a les coûts les plus importants en pesticides comparativement aux systèmes semi-intensif et extensif. Le test statistique t témoigne au seuil de 10% qu'il n'existe pas une différence significative pour ces coûts au sein des différents systèmes. L'explication pourrait être que le chou qui exige des dépenses importantes pour les achats de pesticides. Selon les propos d'un producteur : *“on traite beaucoup le chou parce qu'il est trop attaqué par les parasites”*. Les pesticides sont donc utilisés pour traiter la spéculacion confrontée aux fortes pressions parasitaires. Ce résultat rejoint celui de Zossou (2004) qui indique que la présence du chou dans l'exploitation est l'un des motifs pour lesquels les pesticides sont utilisés.

Les coûts liés à l'utilisation de la main d'œuvre salariée et de l'énergie sont nuls dans le système de production extensif. De plus, il faut aussi noter que les charges fixes sont faibles par rapport aux deux autres systèmes. En effet, ces producteurs n'ont recours qu'au petit outillage (houe, coupe-coupe, binette, râteau, arrosoir, etc.) pour la conduite des cultures.

Le compte d'exploitation des systèmes de production semi-intensif dégage un bénéfice net de 3009782,16 \pm 336.781,22Fcfa/ha. Les dépenses intermédiaires sont relativement élevées. En fait le recours à une irrigation semi-motorisée permet un gain de temps et engendre des frais d'irrigation supplémentaires (essence, huile à moteur, entretien du matériel, etc.). Les dépenses liées à la main d'œuvre dans ce système sont nettement supérieures en comparaison au système de production extensif qui n'en utilisent pas.

- **Synthèse sur les coûts variables totaux**

Le tableau n°13 présente la proportion de chaque coût dans les coûts variables totaux par système.

Tableau 13 : Proportion de chaque coût d dans les coûts variables totaux par système pour la culture de chou.

	Système intensif	Système semi-intensif	Système extensif
Semences	25,80%	26,42%	35,26%
Engrais	28,09%	26,97%	48,16%
Pesticides	11,19%	7,88%	16,58%
Energie	18,12%	22,39%	0
Main d'œuvre	16,8%	16,34%	0
Total	100%	100%	100%

Source : Enquêtes Septembre-Octobre

En moyenne, le système de production intensif a les charges variables les plus élevées soit 1.828.951,07 \pm 712.462,93FCFA/ha, ses principaux postes de dépenses sont l'engrais (28,09%) les semences (25,8%), l'énergie (18,12%), la main d'œuvre (16,8%) et les pesticides (11,19%). Le système de production semi-intensif vient en deuxième position avec 1.434.799,07 \pm 665.240,88FCFA/ha. Il a pour principaux postes de dépenses l'engrais (26,97%), les semences (26,42%), l'énergie (22,39%), la main d'œuvre (16,34%) et minoritairement les pesticides (7,88%). On remarque que l'ordre des intrants est le même que pour le système intensif. La troisième place occupée par l'énergie serait due aux besoins en eau de la culture de chou. En effet, le stade le plus critique au cours du cycle de culture du chou est le stade de pomaison, où l'alimentation en eau et le suivi phytosanitaire sont les plus importants. Le mode d'irrigation motorisée arrive à concilier ces deux exigences mieux que l'arrosage manuel qui caractérise le système extensif. Dans ce système, les dépenses moyennes sont de 635.381,29 \pm 355.071,27FCFA/ha. L'engrais (48,16%), les semences (26,42%) et les pesticides (16,58%) constituent ses postes d'achat les plus importants. Les charges variables moyennes des différents systèmes de production présentent une différence significative de 1%.

- **Synthèse des coûts totaux de production**

Les coûts de production du chou par les différents systèmes de production sont présentés dans le tableau n°12. Le test d'analyse de variance montre que le coût de production varie d'un système de production à un autre. Le test t prouve que les différences de coûts de production entre systèmes sont significatives. Ainsi à l'instar du constat fait au niveau de la culture de piment, les coûts de production sont différents d'un système de production à un autre. En effet, le système de production intensif a les coûts de production les plus élevés. Les

coûts les plus faibles sont enregistrés dans le système de production extensif. Cette situation pourrait s'expliquer par le fait qu'elles utilisent un système d'irrigation léger, induisant un amortissement faible. De même, elles ont un niveau de consommation intermédiaire faible et n'utilisent pas une main d'œuvre salariale.

7.1.2.2 Résultats d'exploitation et ratio de rentabilité par système pour la culture de chou

Il ressort de l'analyse du tableau n°12 que les marges brutes moyennes à l'hectare donnent 5.405.568,21FCFA, 4.631.394,13FCFA, et 3.251.576,16FCFA respectivement pour les systèmes de production intensif, semi-intensif et extensif. Les différences entre ces valeurs sont significatives au seuil de 5%. Ces chiffres montrent que de manière générale la production de chou dans la zone d'étude est rentable quelque soit le système auquel appartient le maraîcher. Les marges brutes sont toutes importantes mais les plus élevées sont enregistrées dans le système intensif. Ces résultats confirment les travaux de Siméni (2005) qui dans une étude rentabilité des cultures maraîchères dans la commune de Djougou a révélé que de toutes les cultures exotiques, le chou est la spéculation ayant la marge brute la plus importante avec un investissement important en intrants également.

Cultivés sur de petites superficies comparativement aux cultures traditionnelles (piment) en particulier, les choux fournissent des rendements très élevés à l'aide d'un système rendu intensif avec l'utilisation du filet, de l'engrais chimique et des pesticides. Cependant, cette relative intensification peut encore être améliorée et par conséquent les marges brutes. En effet, l'étude réalisée par de l'IITA (2002) mentionne que le système de chou le plus rentable au Bénin est celui qui est basé sur l'utilisation de la motopompe pour le système d'irrigation et le traitement des parasites à l'aide des bio pesticides tels que le Dipel ou le Biotit.

Les marges nettes varient d'un système de production à un autre. L'analyse de variance avec le F de Fisher et la comparaison avec le t de Student donnent les mêmes tendances qu'avec les marges brutes moyennes. Par conséquent, la hiérarchisation obtenue plus haut pour la marge brute, reste valable pour la marge nette. Cette hiérarchisation place en première position la production de chou dans le système intensif. Viennent ensuite les systèmes de production semi-intensif et extensif. L'introduction des coûts fixes dans la rentabilité n'affecte donc pas le rang des systèmes en ce qui concerne leur performance économique.

Comme pour le piment, nous avons déterminé le ratio marge nette/coût total de production dans les différents systèmes. De l'analyse du tableau n°12, il ressort que le ratio

bénéfice/coût est de 1,57 pour le système intensif, 1,86 pour le système semi-intensif et 3,54 pour le système extensif.

En nous basant sur le ratio bénéfice/coût, nous pouvons affirmer que le système extensif est financièrement le plus rentable. Il est suivi du système semi-intensif et du système intensif.

7.2 Rentabilité financière des cultures étudiées sous filet anti-insectes

Comme mentionné plus haut, les producteurs du système extensif utilisant le filet ne sont pas représentés dans l'échantillon.

7.2.1 Rentabilité financière du piment sous filet anti-insectes

7.2.1.1 Compte d'exploitation du piment sous filet

Le tableau n°14 présente le compte d'exploitation du piment avec et sans filet anti-insectes par système de production identifiés.

Tableau 14 : Compte d'exploitation du piment avec et sans filet anti-insectes par système de production identifié

Rubriques	Système semi-intensif		Système intensif	
	Avec filet	Sans filet	Avec filet	Sans filet
Revenus				
A. Produits bruts	2.626.327 ±878.408 ^a	2.090.550 ±910.221,72 ^b	4.374.700 ±1.172.604 ^c	3.709.316,35 ±715.666,04 ^d
F (produits bruts) = 29,192	Signification : 0,000		F= 32,17	Sig : 0,000
Coûts variables				
B. Semences	67.473 ±20.221 ^a	26.875,73 ±12.605,1 ^b	105.410 ±116.576 ^c	39.325,81 ±11.602,13 ^d
C. Engrais	183.836 ±69.289 ^a	175.675,34 ±22.330,6 ^a	205.959 ±63.797 ^b	204.272,06 ±51.333,2 ^b
D. Pesticides	33.206 ±16.194 ^a	46.823,5 ±10.005,2 ^b	26.913 ±11.550 ^c	66.420,38 ±9.351,13 ^d
E. Main d'œuvre salariée	495.417 ±103.503 ^a	113.448,3 ±10.709,62 ^b	866.234 ±179.408 ^c	412.536,98 ±36.153,44 ^d
F. Energie	221.245 ±13.105 ^a	175.150,32 ±21.591,47 ^b	249.090 ±25.877 ^c	290.000 ±89.600 ^c
G. Total (B+C+D+E+F)	1.001.177 ±222.312 ^a	537.973,19 ±177.242,04 ^b	1.453.606 ±397.208 ^c	1.012.555,23 ±198.039,9 ^d
F (coûts variables) = 8,073	Signification : 0,000		F = 7,19	Sig : 0,003
Marge brute				
H. Revenu brut d'exploitation (A-G)	1.625.150 ±463.746 ^a	1.552.576,81 ±832.979,68 ^a	2.921.094 ±264.223 ^b	2.696.761,12 ±517.626,14 ^b
F (marge brute) = 4,31	Signification : 0,048		F = 5,66	Sig : 0,032

Coûts fixes				
I. Amortissement	242.500 ±53.450 ^a	172.005 ±34.083,18 ^b	380.332 ±133.120 ^a	280.632 ±65.179,5 ^c
F (coûts fixes) = 10, 978	Signification : 0,604		F = 12,008	Sig : 0,945
Marge nette				
J. Revenu net d'exploitation (H-I)	1.382.650 ±450.296 ^a	1.380.571,81 ±818.896,5 ^a	2.540.762 ±231.103 ^b	2.416.129,12 ±452.446,64 ^b
F (marge nette) = 7,11	Signification : 0,020		F = 9,34	Sig : 0,004
K. Coûts totaux de production (G+I)	1.243.677 ±235.762 ^a	709.978,19 ±91.325,22 ^b	1.833.938 ±430.328 ^c	1.293.187,23 ±263.219,4 ^d
F (coûts totaux de production) = 10,45 0,021	Signification :		F = 12,44	Sig : 0,019
L. Ratio bénéfice/coûts (J/K)	1,11 ^a	1,94 ^b	1,39 ^c	1,87 ^d

Les valeurs marquées de +/- sont les écarts standard

Les moyennes portant les mêmes lettres en exposant ne sont pas statistiquement différentes selon "Student-Newman-keuls".

Source : Enquêtes Septembre-Octobre 2011

➤ Système semi-intensif

Il existe au seuil de 1% des différences pour les coûts variables de production au niveau des deux pratiques. Ces différences sont aussi significatives au seuil de 1% par le test t de comparaison de moyennes.

L'utilisation du filet anti-insectes présente les coûts variables de production les plus élevés (1.001.177 ±222.312 FCFA) en comparaison à la pratique habituelle qui n'utilise que 537.973,19 ±77.242,04 FCFA. Cet écart pourrait se justifier par l'intensité d'utilisation des intrants au niveau de chaque pratique. L'observation du tableau montre une différence significative (Test t de Student) entre les deux pratiques pour tous les intrants sauf pour les engrais. La différence entre les semences pourrait s'expliquer par le fait que pour l'utilisation du filet, les producteurs ont utilisé des semences améliorées (TPS 0251). Tandis que dans leurs habitudes, les semences du piment sont produites localement. Mais certains des producteurs de ce système achètent également des semences améliorées pour compléter leur stock de semences locales. L'absence de différence entre les coûts d'engrais pourrait traduire que les doses d'engrais appliquées avec le filet sont conformes à celles des pratiques habituelles des producteurs de ce système. Pour les pesticides, le coût le plus important est enregistré au niveau de la colonne sans filet (46.823,5 ±10.005,2FCFA) par opposition à la colonne avec filet (33.206 ±16.194FCFA). Ceci s'explique par le fait que dans leurs pratiques habituelles, les producteurs font plus de traitements phytosanitaires. En effet, pour réduire les attaques parasitaires afin de sécuriser leurs récoltes, ces producteurs augmentent le nombre de traitements. La moyenne de ce nombre est de 2 fois par mois. L'utilisation du filet anti-insectes réduirait donc l'intensité de l'utilisation des produits phytosanitaires. Le coût de

l'énergie est élevé pour la colonne avec filet (221.245 ± 13.105 FCFA) par rapport à la colonne sans filet ($175.150,32 \pm 21.591,47$ FCFA). La différence entre ces chiffres est significative et s'explique par l'arrosage des produits sous filet est fait à l'aide de motopompe par la majorité des producteurs. Or dans leurs pratiques, les producteurs de ce système n'utilisent pas exclusivement la motopompe pour l'arrosage. Ils font un mélange entre les techniques et modernes et traditionnelles.

La parcelle du piment sous filet exige les coûts les plus élevés en main d'œuvre (495.417 ± 103.503 FCFA). L'explication pourrait découler du fait que les activités pour lesquelles cette main d'œuvre est employée sont des opérations pénibles, qui requièrent de laborieux efforts physiques. Les salaires élevés versés en sont la conséquence. Outre les activités de défrichement et de labour, les opérations de mise en place, moustiquage et démoustiquage du filet sont des tâches fastidieuses et onéreuses du point de vue temps consacré. Elles contribuent énormément à l'augmentation des coûts de la main d'œuvre.

Les coûts totaux de production sont plus importants avec l'utilisation du filet ($1.243.677 \pm 235.762$ FCFA) que pour les pratiques habituelles des producteurs ($709.978,19 \pm 191.325,22$ FCFA) comme le montre le compte d'exploitation. Les différences sont significatives au seuil de 5%. Les coûts fixes élevés (242.500 ± 53.450 FCFA) observés pour l'utilisation du filet pourraient s'expliquer par le fait qu'en dehors de la dépréciation du petit outillage et du matériel d'irrigation (motopompes), le filet a été pris en compte. En effet, le filet est considéré comme un équipement amortissable en raison de sa durée de vie moyenne de 3ans. Les producteurs ont reçu cet outil comme un don de la part de l'ONG APRETECTRA. Mais la dépréciation de ce matériel a été comptabilisé dans les coûts fixes afin de voir l'impact qu'il aurait si les producteurs l'avait acquis par leurs propres moyens.

➤ Système intensif

Les explications du système semi intensif restent valables pour le système intensif. La différence se situe dans le niveau d'intensité de l'utilisation des intrants qui est forte dans ce cas. Les coûts totaux variables avec l'utilisation du filet sont plus importants ($1.453.606 \pm 397.208$ FCFA) que ceux enregistrés dans les pratiques habituelles des producteurs de ce système ($1.012.555,23 \pm 198.039,9$ FCFA). Pour l'utilisation de cet outil, le poste de dépenses le plus important est la main d'œuvre (866.234 ± 179.408 FCFA soit 59,59% des coûts variables). Les coûts de pesticides (26.913 ± 11.550 FCFA) sont relativement faibles par rapport aux habitudes des producteurs ($66.420,38 \pm 9.351,13$ FCFA). Les coûts totaux de production suivent aussi le même ordre que les coûts variables lorsqu'on compare les valeurs

de la nouvelle technologie ($1.833.938 \pm 430.328\text{FCFA}$) à celles des pratiques habituelles ($1.293.187,23 \pm 263.219,4\text{FCFA}$).

L'utilisation du filet anti-insectes pour la production du piment nécessite donc des coûts importants. Toutefois, elle permet de réduire considérablement les coûts de pesticides. Ce qui est bénéfique pour les consommateurs (réduction des résidus présents dans les légumes) et l'environnement (réduction de la pollution).

7.2.1.2. Résultats d'exploitation et ratio de rentabilité de l'utilisation du filet pour le piment

Dans le tableau n°14, le produit brut au niveau de chaque parcelle dans chaque système représente la valeur monétaire de la culture du piment à l'hectare. Elle est obtenue en multipliant le rendement par le prix de vente déclaré au kilogramme. Cette manière d'estimer le produit brut suppose que toute la quantité récoltée par chaque exploitant est totalement vendue au prix déclaré.

Dans les deux systèmes, le produit brut le plus élevé est obtenu par la parcelle sous filet soit $2.626.327 \pm 878.408\text{FCFA}$ contre $2.090.550 \pm 910.221,72\text{FCFA}$ pour les pratiques habituelles dans le système semi-intensif et $4.374.700 \pm 1.172.604\text{FCFA}$ contre $3.709.316,35 \pm 715.666,04\text{FCFA}$ pour les habitudes des producteurs dans le système intensif. Ce résultat ne fait que refléter le niveau de rendement de la culture produite sous filet. L'utilisation du filet anti-insectes contribue donc à l'amélioration du rendement dans les deux systèmes.

La marge brute est obtenue après déduction du produit brut des coûts variables totaux. La parcelle sous filet donne une marge brute de $1.625.150 \pm 463.746\text{FCFA}$ à l'hectare pour le système semi-intensif et $2.921.094 \pm 264.223\text{FCFA}$ à l'hectare pour le système intensif pour le système intensif. Avec les pratiques habituelles des producteurs, la marge brute est plus faible soit $1.552.576,81 \pm 832.979,68\text{FCFA}$ dans le système semi-intensif et $2.696.761,12 \pm 517.626,14\text{FCFA}$ dans le système intensif. Ces valeurs montrent que la production du piment est rentable avec ou sans filet dans les systèmes intensif et semi-intensif.

Toutefois, les différences entre les marges brutes au sein de chaque système ne sont pas significatives d'après le test T de Student. Ceci pourrait s'expliquer par le fait que le filet n'a pas été utilisé en plein champ pour le piment comme pour le cas du chou. Cette manière de faire pourrait être due au fait que les plants de piment croissent en hauteur avant la floraison contrairement au chou qui reste à même le sol. L'utilisation du filet en plein champ nécessiterait plus de filet ; en ce sens qu'il faudrait des arceaux plus hauts afin de pouvoir poser le filet sans déranger le développement naturel des plantes. Cette augmentation de la hauteur des arceaux est en corrélation positive avec la superficie à emblaver et le nombre de

rouleaux de filet nécessaires. L'utilisation du filet en plein champ demanderait aussi plus de travaux pour les activités de moustiquage et démoustiquage quotidiennes. Tout ce qui précède contribuera à l'augmentation des coûts de production. Pour ce fait, il a été recommandé aux producteurs de se limiter à l'utilisation du filet en pépinière pour le piment. Des recherches sont en cours dans les stations pour voir dans quelle mesure étendre l'utilisation du filet en plein champ sur le piment.

En ne protégeant que la pépinière, la nouvelle technologie ne couvre pas tout le cycle cultural du piment. De plus, elle crée des frais supplémentaires pour son utilisation. Mais après le repiquage, les plants sous filet en pépinière poursuivent leur développement à l'air libre comme dans les habitudes anciennes. Ce qui pourrait expliquer la différence non significative signalée plus haut.

Cependant, les maraîchers affirment être satisfaits de l'utilisation du filet en pépinière pour le piment. Selon leurs propos, l'utilisation du filet en pépinière protège les plants des dégâts causés par les animaux et les criquets et permet aussi d'avoir des plants vigoureux à repiquer. Mais ils déplorent la présence de la mouche blanche qui arrive à traverser les mailles occasionnant ainsi des frais d'achat d'insecticides pour les traitements d'appoint. Selon Siméni (2005), le piment se distingue parmi les cultures traditionnelles mais à cause des maladies dues aux attaques d'insectes, les producteurs ne bénéficient pas pleinement des investissements fournis lors de sa mise en place.

Pour le revenu net d'exploitation, les tendances sont les mêmes que pour la marge brute. L'utilisation du filet offre les marges nettes les plus grandes dans les deux systèmes. Cette situation s'expliquerait par le fait qu'elle a les coûts variables totaux et les produits bruts les plus élevés.

La marge nette ne suffit pas pour témoigner de la rentabilité d'une technologie. Le ratio bénéfice/coût permet de voir le bénéfice obtenu par rapport à l'investissement de départ. L'observation du tableau n°14 révèle que les ratios les plus élevés sont obtenus avec les pratiques habituelles des producteurs soit 1,94 contre 1,11 pour l'utilisation du filet dans le système semi-intensif et 1,87 contre 1,39 pour l'utilisation du filet dans le système intensif. La différence observée au niveau de chaque système serait due au fait que l'utilisation du filet pour la production du piment nécessite un investissement élevé que pour la production de la même culture dans les pratiques habituelles des producteurs.

Même si la parcelle sous filet dégage un revenu net important, du point de vue ratio bénéfice/coût, l'utilisation du filet anti-insectes pour la production du piment n'est

pas financièrement plus rentable que leurs pratiques habituelles pour les maraîchers des systèmes intensif et semi-intensif.

7.2.2 Rentabilité financière du chou sous-filet

7.2.2.1 Compte d'exploitation du chou sous filet

Le tableau n°15 présente le compte d'exploitation du chou avec et sans filet anti-insectes par système de production identifiés.

Tableau 15 : Compte d'exploitation du chou avec ou sans filet anti-insectes par système de production identifiés

Rubriques	Système semi-intensif		Système intensif	
	Avec filet	Sans filet	Avec filet	Sans filet
Revenus				
A. Produits bruts	4.996.100 ±687.931 ^a	4.631.394,13 ±1.080.222,9 ^b	7.790.500 ±1.090.780 ^c	5.405.568,21 ±869.231,07 ^d
F (produits bruts) = 18,045		Signification : 0,000	F = 20,14 Sig : 0,000	
Coûts variables				
B. Semences	384.680 ±310.856 ^a	379.135,11 ±173.853,25 ^a	529.750 ±150.856 ^b	471.950 ±152.200 ^b
C. Engrais	383.319 ±99.328 ^a	386.902,82 ±211.229,5 ^a	496.210 ±249.119 ^b	513.761,82 ±213.051,98 ^b
D. Pesticides	93.696 ±62.048 ^a	113.080,41 ±71.964,53 ^b	105.299 ±83.025 ^c	204.600 ±86.800 ^d
E. Main d'œuvre	502.500 ±187.285 ^a	321.225,15 ±109.132,4 ^b	763.695 ±291.923 ^c	331.370,57 ±171.895,3 ^d
F. Energie	224.750 ±16.385 ^a	234.455,58 ±99.061,2 ^b	372.150 ±78.787 ^c	307.268,68 ±88.515,65 ^c
G. Total (B+C+D+E+F)	1.588.945 ±775.902 ^a	1.434.799,07 ±665.240,88 ^b	2.267.104 ±1.253.710 ^c	1.828.951,07 ±712.462,93 ^d
F (coûts variables) = 17,887		Signification : 0,000	F= 23,11 Sig :0,009	
Marge brute				
H. Revenu brut d'exploitation (A-G)	3.407.155 ±287.97 ^a	3.196.595,06 ±414.982,02 ^b	5.523.396 ±162.930 ^c	3.576.617,14 ±156.768,14 ^d
F (marge brute) = 4,31		Signification : 0,048	F = 6,77 Sig : 0,033	
Coûts fixes				
I. Amortissement	154.891 ±23.561 ^a	186.812,9 ±78.200,8 ^b	390.325 ±47.790 ^a	275.340,55 ±83.455,67 ^c
F (coûts fixes) = 17, 005		Signification : 0,002	F = 15,77 Sig : 0,866	
Marge nette				
J. Revenu net d'exploitation (H-I)	3.252.264 ±111.532 ^a	3.009.782,16 ±336.781,22 ^b	5.133.071 ±210.720 ^c	3.301.276,59 ±73.312,47 ^d
F (marge nette) = 7,11		Signification : 0,071	F = 9,12 Sig : 0,020	
K. Coûts totaux de production (G+I)	1.743.836 ±799.463 ^a	1.621.611,97 ±743.441,68 ^b	2.657.429 ±1.301.500 ^c	2.104.291,62 ±795.918,6 ^d
F (coûts totaux de production) = 21,657		Sig : 0,000	F = 29,73 Sig : 0,010	
L. Ratio bénéfice/coûts (J/K)	1,87 ^a	1,86 ^b	1,93 ^c	1,57 ^d

Les valeurs marquées de +/- sont les écarts standard

Les moyennes portant les mêmes lettres en exposant ne sont pas statistiquement différentes selon "Student-Newman-keuls".

Source : Enquêtes Septembre-Octobre 2011

D'après le tableau n°15, il apparaît une grande variation du produit brut d'une parcelle à une autre au sein de chaque système. L'analyse de variance est significative au seuil de 1% comme le démontre le test de Fisher pour les deux systèmes. Les différences entre ces chiffres au sein de chaque système sont significatives. L'utilisation du filet présente la recette moyenne par hectare la plus élevée comparativement aux pratiques habituelles dans les deux systèmes ; soit $4.996.100 \pm 687.931 \text{FCFA}$ contre $4.631.394,13 \pm 1.080.222,9 \text{FCFA}$ pour le système semi-intensif et $7.790.500 \pm 1.090.780 \text{FCFA}$ contre $5.405.568,21 \pm 869.231,07 \text{FCFA}$ pour le système intensif. Ces écarts pourraient s'expliquer par le fait que l'utilisation du filet anti-insectes nécessite des coûts de production importants mais offre également les plus grandes recettes. La protection physique par utilisation du filet anti-insectes contribuerait donc à l'obtention de recettes conséquentes.

Les coûts variables totaux les plus élevés sont enregistrés l'utilisation de la technologie au niveau des deux systèmes. La différence entre ces chiffres est significative au seuil de 1% par système. L'absence de signification notée au niveau des deux systèmes pour les coûts de semences s'explique par le fait que les semences du chou sont commercialisées. Les producteurs sont donc obligés d'en acheter pour la production de la culture. Au niveau de certains intrants, par système, les écarts entre les valeurs sont importants. Ils requièrent donc notre attention.

Les différences sont significatives au niveau des coûts en pesticides dans les deux systèmes de production. Les coûts importants sont enregistrés dans les pratiques habituelles des producteurs soit $113.080,41 \pm 71.964,53 \text{FCFA/ha}$ contre $93.696 \pm 62.048 \text{FCFA/ha}$ pour l'utilisation du filet dans le système semi-intensif et $204.600 \pm 86.800 \text{FCFA/ha}$ contre $105.299 \pm 83.025 \text{FCFA/ha}$ pour l'utilisation du filet dans le système intensif. Ces écarts pourraient s'expliquer par le fait qu'en raison de la nature sensible aux parasites du chou, les producteurs font beaucoup de traitements. Une étude réalisée par l'IRD en collaboration avec l'INRAB sur l'utilisation de filets anti-insectes a révélé que le nombre de *Plutella xylostella*, d'*Hellula undalis* dénombrés sous culture de chou couvert de filet anti insectes est significativement réduit (Martin *et al.*, 2005 et Martin *et al.*, 2006). Les résultats du compte d'exploitation confirment donc ce résultat de l'IRD par les coûts réduits en achat de pesticides observés au niveau de l'utilisation du filet anti-insectes. Cette technologie réduirait donc les quantités de pesticides utilisés pour la production du chou. Par ailleurs, ces chiffres prouvent que l'utilisation du filet anti-insectes n'exclut pas le recours aux pesticides. Les coûts enregistrés au niveau de chaque système pour l'utilisation du filet sont relatifs aux traitements

d'appoint faits pour éliminer les parasites (comme les pucerons) qui arrivent à traverser les mailles du filet.

Un autre pôle d'attention est : les coûts pour la main d'œuvre. Les différences observées sont significatives au seuil de 5% au niveau de chaque système. L'utilisation du filet a les coûts les plus élevés en main d'œuvre ($502.500 \pm 187.285 \text{FCFA/ha}$ contre $321.225,15 \pm 109.132,4 \text{FCFA/ha}$ pour le système semi-intensif et $763.695 \pm 291.923 \text{FCFA/ha}$ contre $331.370,57 \pm 171.895,3 \text{FCFA/ha}$ pour le système intensif). Ceci serait dû aux activités de mise en place, d'entretien, de moustiquage et démoustiquage du filet anti-insectes. En effet, le filet est enlevé tous les matins vers 9h et posé tous les soirs vers 17h avant l'activité des parasites. Lorsque ces horaires ne sont pas respectés, les insectes infectent les cultures et en reposant le filet plus tard, il se crée un micro climat favorable à leur développement. Contrairement au piment, le chou a été produit sous filet depuis la pépinière jusqu'à la maturation complète.

Au niveau de chaque système, les différences sont significatives entre les valeurs des coûts variables et des coûts totaux de production. L'analyse du tableau n° 15 montre que la production du chou sous filet a les coûts totaux de production les plus élevés dans le système semi-intensif ($1.743.836 \pm 799.463 \text{FCFA/ha}$ contre $1.621.611,97 \pm 743.441,68 \text{FCFA/ha}$) et dans le système intensif ($2.657.429 \pm 1.301.500 \text{FCFA/ha}$ contre $2.104.291,62 \pm 795.918,6 \text{FCFA/ha}$). Le grand investissement en main d'œuvre que demande l'utilisation de la technologie pourrait en être la raison. Les différences au niveau des coûts fixes sont significatives au seuil de 5% dans les deux systèmes de production. Les coûts du filet considéré comme équipement sont pris en compte pour l'amortissement au niveau du compte d'exploitation du filet dans chaque système de production.

7.2.2.2 Résultats d'exploitation et ratio de rentabilité de l'utilisation du filet pour le chou

L'observation du tableau n°15 montre que l'utilisation du filet présente la marge brute la plus élevée dans le système semi-intensif ($3.407.155 \pm 287.97 \text{FCFA/ha}$ contre $3.196.595,06 \pm 414.982,02 \text{FCFA/ha}$) et dans le système intensif ($5.523.396 \pm 162.930 \text{FCFA/ha}$ contre $3.576.617,14 \pm 156.768,14 \text{FCFA/ha}$) La différence entre ces valeurs est significative au seuil de 1% selon le test t de Student. Cette différence pourrait s'expliquer par les revenus élevés enregistrés pour cette technologie. En effet, selon les propos des producteurs, la production du chou sous filet permettrait d'avoir de "gros fruits". De plus, du point de vue esthétique, ces fruits sont sans tâches et sans pourriture. Tous ces attributs font que la récolte est vendue à un "prix spécial". Un producteur affirme : " Lorsque j'ai utilisé le filet sur le chou, j'ai eu moins

de pourriture sur les fruits. De plus ces fruits étaient très gros. J'ai vendu ma récolte à 250F l'unité". Cet avantage qu'offrirait le filet contribuerait donc énormément à des revenus intéressants et par ricochet à des marges brutes élevées.

Les marges nettes varient d'une colonne à une autre au sein de chaque système. L'analyse de variance avec le F de Fisher est significative au seuil de 10% pour le système semi-intensif et de 5% pour le système intensif. La comparaison avec le t de Student donne les mêmes tendances qu'avec les marges brutes moyennes. Par conséquent, la hiérarchisation obtenue plus haut pour la marge brute, reste valable pour la marge nette. Cette hiérarchisation place en première position l'utilisation du filet dans les deux systèmes de production.

L'examen du tableau révèle que dans le système semi-intensif, la différence au niveau des ratios bénéfice/coûts est significative d'après le test t de Student. Il ressort de cette remarque que la production du chou sous filet rapporterait plus que sa production sans filet dans le système semi-intensif. Dans le système intensif, le constat est le même. L'utilisation du filet a le ratio le plus grand (1,93 contre 1,57 pour les anciennes pratiques).

En nous basant sur le ratio bénéfice/coût, nous pouvons affirmer que la production du chou sous filet est financièrement plus rentable que sa production selon les anciennes pratiques.

7.3 Conclusion partielle

La production des spéculations étudiées (piment et chou) sont rentables pour les différents systèmes identifiés. Toutefois, le niveau d'intensité de l'utilisation des facteurs de production varie énormément d'un système de production à un autre. Les marges les plus élevées sont observées dans le système intensif et les plus faibles sont enregistrées au niveau du système extensif. Ces valeurs sont positivement corrélées avec les coûts de production (importantes pour le système intensif et faibles pour le système extensif). Mais du point de vue, ratio bénéfice/coût, c'est le système extensif qui est le plus rentable pour ces deux spéculations.

L'utilisation du filet pour le piment se limite à sa mise en place au niveau de la pépinière. Dans le cas du chou, le filet est mis aussi bien en pépinière qu'en plein champ. Avec cet outil, les rendements des cultures sont nettement améliorés pour les deux cultures. Mais le recours à cette technologie demande un lourd investissement de départ. Les producteurs du système extensif n'étant pas représentés pour l'utilisation du filet, les analyses se sont donc limitées au système semi-intensif et au système intensif.

De ce qui précède, nous retenons que l'utilisation du filet pour la production du piment n'est pas financièrement plus rentable que les anciennes pratiques dans les systèmes de production intensif et semi-intensif. Par contre, la production du chou sous filet est financièrement plus rentable dans ces deux systèmes.

L'hypothèse 2 n'est pas vérifiée et on conclut au seuil de 5% que le filet n'améliore pas la rentabilité de la production du piment mais il améliore la rentabilité de la production du chou dans les systèmes semi-intensif et intensif.

CHAPITRE 8 : PERFORMANCES ECONOMIQUES DES SYSTEMES DE PRODUCTION

La productivité du travail familial est donnée par le rapport entre la différence du produit brut et tous les autres coûts sauf le travail et la quantité de travail familial réellement engagé dans le processus de production. L'estimation de la productivité du travail est très importante dans la mesure où la rationalité économique du paysan est essentiellement basée sur le critère fondamental de rémunération du travail et non du taux de profit (Fabre, 1994).

Pour approfondir l'analyse de la rentabilité financière, la productivité du capital investi (produit brut - tous les autres coûts sauf le capital/capital) a été estimée. Ce ratio exprime la marge procurée par unité du montant total investi. Ces deux estimations nous permettront de vérifier si l'utilisation du filet anti-insectes améliore la productivité des facteurs de production.

8.1 Analyse des productivités du travail et du capital pour la production du piment

8.1.1 Analyse des productivités du travail et du capital dans les systèmes de production identifiés

Le tableau n°16 présente les productivités du travail et du capital de la culture de piment dans les systèmes de production rencontrés.

Tableau 16 : Productivité du travail et du capital de la culture du piment dans les systèmes identifiés

Rubriques	Système intensif	Système semi-intensif	Système extensif
Quantité main d'œuvre (Hj/ha)	591,33	426,34	225,96
Rendement (Kg/ha)	14.837,27 ±862,66	8.362,2 ±640,88	3.899,03 ±332,68
Productivité du travail (Fcfa/Hj)	4.085,92 ^a	3.238,19 ^b	3.562,14 ^c
F (Productivité du travail) = 13,61		Signification : 0,039	
Productivité du capital investi	2,86 ^a	2,94 ^b	5,74 ^c
F (Productivité du capital investi) = 5,07		Signification : 0,000	
Coût de production par kg (Fcfa/kg)	87,16 ^a	84,9 ^b	43,56 ^c
F (Coût de production par kg) = 6,8		Signification : 0,000	

Source : Enquêtes Septembre-Octobre 2011

Les résultats consignés dans le tableau n°16 donnent pour la productivité du travail, les valeurs respectives de 4085,92FCFA, 3238,19FCFA et 3562,14FCFA par homme-jour pour les systèmes de production intensif, semi-intensif et extensif. La différence entre ces valeurs étant significative au seuil de 5%, la productivité du travail est donc plus élevée dans le système intensif. On déduit donc que ce système offre une meilleure rémunération journalière du travail. La productivité du travail du système extensif occupe la deuxième place et vient enfin celle du système semi-intensif.

Les productivités du capital calculées et présentées au tableau n°16, donnent respectivement pour les systèmes de production intensif, semi-intensif et extensif les chiffres 2,86 ; 2,94 et 5,74. La différence entre les ratios est significative. Ces valeurs expriment les gains imputables à l'investissement d'un franc du capital. Autrement dit, dans le système intensif, 1FCFA investit rapporte 2,86FCFA. L'analyse de ces chiffres place en première position les producteurs du système extensif ; viennent ensuite les producteurs du système semi-intensif et ceux du système intensif. La faible productivité du capital du système intensif pourrait s'expliquer par leurs coûts totaux de production élevés. La productivité du capital permet donc de confirmer les conclusions tirées sur la base du ratio marge nette/coûts totaux.

Le coût de production du kilogramme du piment est respectivement de 87,16FCFA, 84,9FCFA, et 43,56FCFA pour les systèmes de production intensif, semi-intensif et extensif. La différence entre ces valeurs est significative au seuil 1%. Ces chiffres traduisent combien doit déboursier le producteur pour produire un kilogramme de piment. L'analyse du tableau n°16 montre que ce sont les producteurs du système extensif qui dépensent moins par Kg de piment produit. Le coût le plus élevé est enregistré au niveau des producteurs du système intensif. Ceci pourrait s'expliquer par la forte intensité de l'utilisation des facteurs de production dans ce système.

8.1.2 Analyse des productivités du travail et du capital avec l'utilisation du filet anti-insectes pour la production du piment.

Le tableau n°17 présente les productivités des facteurs de production (travail et capital) avec l'utilisation du filet pour la culture du piment et en fait une comparaison avec les pratiques habituelles des producteurs.

Tableau 17 : Productivité du travail et du capital de la culture du piment avec utilisation du filet anti-insectes

Rubriques	Système semi-intensif		Système intensif	
	Avec filet	Sans filet	Avec filet	Sans filet
Quantité main d'œuvre (Hj/ha)	737,27	426,34	922,35	591,33
Rendement (Kg/ha)	10.505,31 ±513,632	8.362,2 ±640,88	15.898,8 ±640,416	14.837,27 ±862,66
Productivité du travail (Fcfa/Hj)	1.875,36 ^a	3.238,19 ^b	2.754,66 ^c	4.085,92 ^d
F = 13,25		Sig: 0,049	F = 12,13	Sig : 0,082
Productivité du capital investi	2,11 ^a	2,94 ^b	2,38 ^c	2,86 ^d
F = 5,33		Signification : 0,000	F = 3,19	Sig : 0,000
Coût de production par kg (Fcfa/kg)	118,39 ^a	84,9 ^b	104,80 ^c	87,16 ^d
F = 7,01		Signification : 0,000	F = 6,98	Sig : 0,003

Source : Enquêtes Septembre-Octobre 2011

L'observation du tableau n°17 permet d'affirmer que l'utilisation du filet nécessite une main d'œuvre élevée. Mais cette technologie permet d'améliorer la productivité brute de la terre dans les deux systèmes comme le démontrent les rendements avec et sans filet au sein de chaque système.

Les différences sont significatives entre les ratios au sein de chaque système. La productivité du travail est donc plus élevée avec les anciennes pratiques qu'avec la nouvelle technologie. On déduit donc que l'utilisation du filet dans les systèmes de production intensif et semi-intensif ne contribue pas à une meilleure rémunération journalière du travail.

Pour la production du piment, l'utilisation du filet ne permet pas l'amélioration de la productivité du capital investi dans les deux systèmes. Ceci s'expliquerait par les surcoûts qu'engendre l'utilisation de la technologie. Les coûts de production par kilogramme de piment confirment aussi que l'utilisation du filet revient plus chère aux producteurs dans les deux systèmes. Les coûts additionnels de main d'œuvre pour la mise en place et l'entretien quotidien de cet outil en sont les causes principales.

8.2 Analyse des productivités du travail et du capital pour la production du chou

8.2.1 Analyse des productivités du travail et du capital dans les systèmes de production identifiés

Le tableau n°18 présente les productivités du travail et du capital de la culture du chou dans les systèmes de production rencontrés.

Tableau 18 : Productivité du travail et du capital de la culture du chou dans les systèmes identifiés

Rubriques	Système intensif	Système semi-intensif	Système extensif
Quantité main d'œuvre (Hj/ha)	570,7	639,27	315,66
Rendement (Kg/ha)	21.622,27 ±3.476,92	18.525,58 ±4.320,89	13.006,30 ±2.105,76
Productivité du travail (Fcfa/Hj)	5.784,61 ^a	4.708,15 ^b	8.030,55 ^c
F (Productivité du travail) = 22,05		Signification : 0,000	
Productivité du capital investi	2,57 ^a	2,86 ^b	4,53 ^c
F (Productivité du capital investi) = 2,10		Signification : 0,001	
Coût de production par kg (Fcfa/kg)	97,32 ^a	87,53 ^b	55,10 ^c
F (Coût de production par kg) = 7,2		Signification : 0,000	

Source : Enquêtes Septembre-Octobre 2011

Les productivités du travail calculées sont respectivement de 5.784,61FCFA/Hj ; 4.708,15FCFA/Hj et 8.030,55FCFA/Hj pour les systèmes de production intensif, semi-intensif et extensif. Les différences entre ces valeurs sont significatives. Il ressort de ces chiffres que dans tous les systèmes de production identifiés, la rémunération journalière du travail est importante. La production du chou dans les systèmes identifiés permet une bonne rémunération journalière du travail. La productivité du travail la plus élevée est constatée dans le système de production extensif. Ce qui pourrait s'expliquer par le faible niveau des consommations intermédiaires dans ce système. La deuxième place est occupée par le système intensif qui est suivi du système semi-intensif.

Les ratios de la productivité du capital investi sont les suivants : 2,57; 2,86 et 4,53 pour les systèmes de production intensif, semi-intensif et extensif. Les différences entre ces valeurs sont significatives au seuil de 1%. La productivité du capital la plus importante est celle du système extensif. Dans ce système, 1FCFA investit rapporterait 4,53FCFA. Viennent ensuite le système semi-intensif et le système intensif. La productivité du capital dans le

système semi-intensif donc est meilleure à la productivité du travail dans le même. Le facteur limitant étant le capital dans la zone d'étude, on conclut donc que les systèmes extensif et semi-intensif sont les plus performants. On remarque aussi que plus le capital investi est important plus la productivité du capital est faible. Cette remarque serait conforme à la loi des rendements décroissants qui stipule que la productivité marginale décroît pour toute unité additionnelle d'un facteur de production (input) lorsque tous les autres facteurs sont maintenus inchangés.

L'observation des coûts de production par kilogramme de chou révèle que c'est dans le système extensif qu'on a le plus bas chiffre (55,1FCFA/kg). La production du kilogramme du chou dans le système intensif revient à 97,32FCFA/kg soit respectivement une différence de 9,79FCFA et 42,22FCFA dans les systèmes semi-intensif (87,53FCFA) et extensif (55,1FCFA). La production du chou dans le système intensif coûte plus chère que dans les deux autres systèmes.

8.2.2 Analyse des productivités du travail et du capital avec l'utilisation du filet anti-insectes pour la production du chou.

Le tableau n°19 présente les productivités des facteurs de production (travail et capital) avec l'utilisation du filet pour la culture du chou en fait une comparaison avec les pratiques habituelles des producteurs.

Tableau 19 : Productivité du travail et du capital de la culture du chou avec utilisation du filet anti-insectes

Rubriques	Système semi-intensif		Système intensif	
	Avec filet	Sans filet	Avec filet	Sans filet
Quantité main d'œuvre (Hj/ha)	928,09	639,27	996,26	570,7
Rendement (Kg/ha)	19.984,44	18.525,58	31.162	21.622,27
	±2751,724	±4.320,89	±4.363,12	±3.476,92
Productivité du travail (Fcfa/Hj)	3.504,25^a	4.708,15 ^b	5.152,34^c	5.784,61 ^d
F = 19,24 Sig: 0,008			F = 23,42 Sig : 0,037	
Productivité du capital investi	2,87^a	2,86 ^b	2,93^c	2,57 ^d
F = 8,75 Signification : 0,000			F = 3,78 Sig : 0,000	
Coût de production par kg (Fcfa/kg)	87,25^a	87,53 ^b	85,27^c	97,32^d
F = 7,01 Signification : 0,210			F = 6,98 Sig : 0,039	

Source : Enquêtes Septembre-Octobre 2011

L'observation du tableau n°19 révèle que les différences entre les ratios calculés au sein de chaque système sont significatives. L'utilisation du filet pour la production du chou

permet d'améliorer les rendements dans les deux systèmes. Cet outil améliore donc la productivité de la terre.

Pour chaque système, la productivité du travail la plus élevée est obtenue avec les pratiques habituelles des producteurs. La plus faible est obtenue avec l'utilisation du filet. Le recours à cette nouvelle technologie ne permet donc pas d'améliorer la productivité du travail dans les deux systèmes. La cause en est la nature contraignante de l'utilisation de cet outil. Cette technologie rend le travail plus long et fatigant.

Le capital est le facteur limitant dans la zone d'étude. L'observation des ratios de la productivité du capital au niveau des deux systèmes semi-intensif et intensif révèle une différence significative d'après le test t de Student. Dans ces systèmes, la productivité du capital la plus importante est celle obtenue avec l'utilisation du filet. On a les ratios 2,86 sans filet contre 2,87 avec filet pour le système semi-intensif et 2,57 sans filet contre 2,93 avec filet pour le système intensif. On déduit que l'utilisation du filet pour la production de chou dans les systèmes intensif et semi-intensif permet d'améliorer la productivité du capital.

Par ailleurs, les coûts de production par kilogramme de chou sont faibles avec l'utilisation du filet dans les deux systèmes. Ceci pourrait s'expliquer par le fait que malgré l'exigence en coûts additionnels que nécessite l'utilisation de la technologie, cette dernière contribuerait à une nette amélioration du rendement de chou à l'hectare dans les deux systèmes.

8.3 Conclusion partielle

La production des spéculations étudiées (piment et chou) sont rentables pour les différents systèmes identifiés. Mais le niveau d'intensité de l'utilisation des facteurs de production varie énormément d'un système de production à un autre. Les marges les plus élevées sont observées dans le système intensif et les plus faibles sont enregistrées au niveau du système extensif. Ces valeurs sont positivement corrélées avec les coûts de production (importantes pour le système intensif et faibles pour le système extensif). Néanmoins, le ratio bénéfice/coût qui rend compte du bénéfice par rapport à l'investissement, nous permet de conclure que c'est le système extensif qui est financièrement le plus rentable pour la production des deux spéculations avec les pratiques habituelles des producteurs.

L'utilisation du filet pour le piment se limite à sa mise en place au niveau de la pépinière. Dans le cas du chou, le filet est mis aussi bien en pépinière qu'en plein champ. Le constat sur le terrain est que les producteurs du système extensif n'ont pas encore

expérimentés la technologie. Avec cet outil, les rendements des cultures sont nettement améliorés dans les systèmes de production intensif et semi-intensif pour les deux cultures. On déduit qu'avec cette technologie la productivité de la terre est améliorée.

Cependant, la productivité du travail n'est pas améliorée pour les deux systèmes pour la production du chou et du piment. La raison est que l'utilisation du filet est contraignante. Le respect de son itinéraire technique rend le travail plus long et fatigant.

La conclusion sur la productivité du capital avec la technologie varie d'une spéculation à une autre. Ainsi, l'utilisation du filet dans la production du piment ne contribue pas à l'amélioration du capital dans le système intensif et le système semi-intensif. Mais pour la production du chou, l'utilisation du filet contribue à l'amélioration du capital dans les deux systèmes (semi-intensif et intensif). Il sera donc recommander aux producteurs de chou de s'approprier cette technologie en vue d'améliorer leurs rendements et la qualité de leurs récoltes.

L'hypothèse 3 n'est pas vérifiée. On conclut au seuil de 1% que l'utilisation du filet anti-insectes n'améliore pas la productivité du travail pour les deux cultures dans les deux systèmes mais elle améliore la productivité du capital pour la production de chou dans les systèmes intensif et semi-intensif.

8.4 Analyse de sensibilité de l'utilisation du filet anti-insectes

Ce paragraphe du chapitre a pour but de faire des scénarii afin de voir l'impact des changements à faire sur les comptes d'exploitation intégrant le filet anti-insectes. Les marges brute et nette de ces nouveaux comptes seront ensuite comparer avec celles des systèmes de production identifiés et des conclusions seront tirées.

Selon les enquêtés, le facteur de production le plus limitant dans la zone est le capital. Le constat est que l'utilisation du filet anti-insectes demande des coûts additionnels liés surtout à la main d'œuvre. Nous avons donc faire des scénarii essentiellement autour de ce poste important de dépenses. Ces scénarii supposent une réduction des coûts de la main d'œuvre dans l'utilisation du filet afin de voir l'effet sur la marge brute et la productivité du capital.

Scénario 1 : Réduction de 20% des coûts de la main d'œuvre

Ce scénario suppose la réduction de 20% des coûts en main d'œuvre nécessaires pour l'emploi du filet anti-insectes. Les coûts de la main d'œuvre pourraient être réduits de 20% si :

- le matériel était facile d'emploi : le maraicher n'aurait pas besoin d'aide supplémentaire pour la manipulation quotidienne du filet ; ce qui réduit les charges.
- Le dispositif était mis en place une seule fois : un dispositif en forme de serre annulerait les manipulations quotidiennes.

Scénario 2 : Réduction de 50% des coûts de la main d'œuvre

La réduction de 50% des coûts de la main d'œuvre liée à l'utilisation du filet anti-insectes serait possible avec la mise en place d'un dispositif fixe (comparable aux serres) et d'un système d'arrosage automatique pour une meilleure gestion de l'eau.

Ces deux scénarii supposent que les autres coûts d'intrants sont maintenus inchangés. Les tableaux n°20 et n°21 présentent la synthèse des scénarii dans les systèmes de production intensif et semi-intensif pour les cultures de piment et de chou.

Tableau 20 : Synthèse des scénarii sur les coûts en main d'œuvre pour l'utilisation du filet anti-insectes sur le piment

Rubriques	Système semi-intensif				Système intensif			
	Sans filet	Avec filet (Scénario 0)	Avec filet (Scénario 1)	Avec filet (Scénario 2)	Sans filet	Avec filet (Scénario 0)	Avec filet (Scénario 1)	Avec filet (Scénario 2)
A. Main d'œuvre	113.448,3	495 417,00	396.333,6	247 708,50	412.536,98	866 234,00	692.987,20	433 117,00
B. Coûts variables totaux	537.973,19	1 001 177,00	902.093,60	753 468,50	1.012.555,23	1 453 606,00	1.280.359,20	1 020 489,00
C. Revenu brut d'exploitation	1.552.576,81	1 625 150,00	1.724.233,40	1872 858,50	2.696.761,12	2 921 094,00	3 094 340,80	3 354 211,00
D. Revenu net d'exploitation	1.380.571,81	1 382 650,00	1.481.733,40	1630 358,50	2.416.129,12	2 540 762,00	2.714.008,80	2 973 879,00
E. Coûts totaux de production	709.978,19	1 243 677,00	1.144.593,60	995 968,50	1.293.187,23	1 833 938,00	1.660.691,20	1 400 821,00
F. Ratio bénéfice/coûts	1,94	1,11	1,29	1,64	1,87	1,39	1,63	2,12
G. Productivité travail	3 238,19	1 875,36	2.009,76	2 211,35	4 085,92	2 754,66	2 942,49	3 224,24
H. Productivité capital	2,94	2,11	2,29	2,64	2,86	2,38	2,63	3,12
I. Coût production/kg	84,90	118,39	108,95	94,81	87,16	104,80	94,90	80,05

Source : Traitement données enquêtes Septembre-Octobre 2011

Scénario 0 : Situation réelle avec le filet

Scénario 1 : Réduction de 20% des coûts de la main d'œuvre

Scénario 2 : Réduction de 50% des coûts de la main d'œuvre

Tableau 21 : Synthèse des scénarii sur les coûts en main d'œuvre pour l'utilisation du filet anti-insectes sur le chou

Rubriques	Système semi-intensif				Système intensif			
	Sans filet	Avec filet (Scénario 0)	Avec filet (Scénario 1)	Avec filet (Scénario 2)	Sans filet	Avec filet (Scénario 0)	Avec filet (Scénario 1)	Avec filet (Scénario 2)
A. Main d'œuvre	321 225,15	502 500,00	402 000,00	251 250,00	331 370,57	763 695,00	610 956,00	381 847,50
B. Coûts variables totaux	1 434 799,07	1 588 945,00	1 488 445,00	1 337 695,00	1 828 951,07	2 267 104,00	2 114 365,00	1 885 256,50
C. Revenu brut d'exploitation	3 196 595,06	3 407 155,00	3 507 655,00	3 658 405,00	3 576 617,14	5 523 396,00	5 676 135,00	5 905 243,50
D. Revenu net d'exploitation	3 009 782,16	3 252 264,00	3 352 764,00	3 503 514,00	3 301 276,59	5 133 071,00	5 285 810,00	5 514 918,50
E. Coûts totaux de production	1 621 611,97	1 743 836,00	1 643 336,00	1 492 586,00	2 104 291,62	2 657 429,00	2 504 690,00	2 275 581,50
F. Ratio bénéfice/coûts	1,86	1,87	2,04	2,35	1,57	1,93	2,11	2,42
G. Productivité travail	4 708,15	3 504,25	3 612,54	3 774,97	5 784,61	5 152,34	5 305,65	5 535,62
H. Productivité capital	2,86	2,87	3,04	3,35	2,57	2,93	3,11	3,42
I. Coût production/kg	87,53	87,25	82,23	74,69	97,32	85,27	80,38	73,02

Source : Traitement données enquêtes Septembre-Octobre 2011

Scénario 0 : Situation réelle avec le filet

Scénario 1 : Réduction de 20% des coûts de la main d'œuvre

Scénario 2 : Réduction de 50% des coûts de la main d'œuvre

➤ Cas du piment

L'analyse du tableau 20 montre que la réduction de 20% (scénario1) des coûts de la main d'œuvre dans le système semi-intensif pour l'utilisation du filet pour la production du piment permet un accroissement de 6,10 % de la marge brute par rapport à la situation réelle (scénario0). Cet accroissement de la marge brute provoque un accroissement de 7,17% de la marge nette. Avec le scénario2 soit 50% des réductions des coûts de la main d'œuvre, les marges brute et nette augmentent respectivement de 15,24% et de 17,92% par rapport à la situation réelle. La réduction des coûts de la main d'œuvre liés à l'utilisation du filet permet donc d'accroître les revenus. Le ratio bénéfice/coût évolue d'un scénario à un autre. Mais le constat est que même avec une réduction jusqu' à 50% des coûts de la main d'œuvre liés à l'utilisation du filet, le ratio bénéfice/coûts (1,64) demeure faible par rapport à celui (1,94) obtenu dans les pratiques habituelles des producteurs du système semi-intensif pour la production du piment. Comme le montre le tableau, les productivités du travail et du capital et le coût de production du kilogramme de piment ne sont pas non plus améliorés (en comparaison au système sans filet) malgré la réduction des 50% des coûts de la main d'œuvre liés à l'utilisation du filet.

Pour le système intensif, on remarque aussi que les marges brute et nette augmentent avec la réduction des coûts liés à la main d'œuvre lorsque les autres coûts d'intrants sont maintenus inchangés. Avec une réduction de 20% des coûts de la main d'œuvre liés à l'utilisation du filet, on n'observe pas une amélioration des productivités du travail et du capital par rapport aux performances des producteurs de ce système pour la production du piment. Mais avec le scénario2 (50% de réduction des coûts de main d'œuvre), l'utilisation du filet anti-insectes pour la production du piment sera financièrement plus rentable pour les producteurs du système de production intensif comme l'indique le ratio bénéfice/coût (2,12 contre 1,87 pour le système sans filet). Par ailleurs, elle contribuera à l'amélioration de la productivité du capital investi (accroissement de 9,09%) mais pas à la productivité du travail. Les coûts de production du kilogramme de piment se verront réduire de 7,11FCFA/kg par rapport aux pratiques habituelles des producteurs du système (87,16FCFA/kg).

➤ Cas du chou

L'observation du tableau 21 révèle qu'au niveau du système semi-intensif, le scénario1 (20% des coûts de la main d'œuvre liés à l'utilisation du filet avec les autres coûts d'intrants maintenus inchangés) permet une augmentation des revenus bruts et nets et du ratio bénéfice/ coût qui passe de 1,86 avec les pratiques des producteurs à 2,04 avec le scénario. Ce

scénario permet aussi une amélioration de la productivité du capital qui passe de 2,86 dans les pratiques habituelles à 3,04 avec le scénario. Les coûts de production par kilogramme sont réduits de 5,3FCFA par rapport aux pratiques des producteurs de ce système pour la production du chou. Avec le scénario 2 ces ratios augmentent. Le ratio bénéfice/coût passe à 2,35 et la productivité du capital à 3,35. Mais il est important de souligner que ces scénarii n'arrivent pas à améliorer la productivité du travail dans le système semi-intensif pour la production du chou.

Sans les scénarii, la production du chou sous filet anti-insectes est financièrement rentable pour les producteurs du système intensif. L'application des scénarii dans ce système permet de noter une amélioration du ratio bénéfice/ coûts et de la productivité du capital investi. Mais, même avec le scénario 2 (50% des coûts de la main d'œuvre liés à l'utilisation du filet avec les autres coûts d'intrants maintenus inchangés), la productivité du travail n'est toujours pas améliorée. Le coût de production du kilogramme de chou devient plus intéressant avec le scénario 2 qui le réduit de 24,3FCFA par rapport aux pratiques habituelles des producteurs de ce système.

8.5 Synthèse générale

L'utilisation du filet pour la production du piment n'est pas financièrement plus rentable dans les systèmes de production intensif et semi-intensif. Par contre, la production du chou sous filet est financièrement plus rentable dans ces deux systèmes. Avec la technologie, la productivité du travail n'est pas améliorée pour les deux systèmes pour la production du chou et du piment. L'explication qui en découle est que l'utilisation du filet est très contraignante. La productivité du capital n'est pas améliorée dans les deux systèmes pour la production du piment. Mais elle est nettement améliorée dans les systèmes semi-intensif et intensif pour la production du chou avec l'utilisation du filet.

Jusqu'à 50% de réduction des coûts de la main d'œuvre liés à l'utilisation du filet pour la production du piment dans le système semi-intensif, le ratio bénéfice/ coût et les productivités des facteurs de production (travail et capital) ne sont pas améliorées. La production du piment sous filet anti-insectes dans le système semi-intensif ne permet donc pas un gain de rentabilité aux producteurs de ce système. Pour le système intensif, avec une réduction de 50% des coûts liés à la main d'œuvre, l'utilisation du filet permet une amélioration du ratio bénéfice/coûts et de la productivité du capital mais pas celle de la productivité du travail. L'utilisation du filet dans le système intensif pour la production du piment sera financièrement plus rentable pour les producteurs de ce système si les coûts de la

main d'œuvre sont réduits de 50% ; même si elle ne permet pas une amélioration de la rémunération journalière du travail (productivité du travail).

Sans les scénarii, l'utilisation du filet pour la production du chou dans les deux systèmes est financièrement plus rentable pour les producteurs (que leurs pratiques habituelles) parce qu'elle contribue à l'augmentation du ratio bénéfice/coûts. Ainsi avec une réduction de 20% des coûts de la main d'œuvre nécessaire à l'utilisation de cette technologie, la production du chou sous filet sera très rentable pour les producteurs de ces deux systèmes.

Malgré ces scénarii, l'utilisation du filet n'améliore la productivité du travail dans aucun système pour aucune spéculation. L'explication réside dans le fait que le mode d'emploi de la technologie ne s'intègre pas dans les habitudes des producteurs. Il faudra donc revoir l'itinéraire technique de cet outil pour favoriser sa rapide et large diffusion.

CONCLUSION GENERALE ET SUGGESTIONS

CONCLUSION GENERALE

Les attaques parasitaires constituent l'un des problèmes majeurs du maraîchage au Bénin. Pour le contrôle des ravageurs, les producteurs font souvent usage de pesticides pour la plupart inappropriés ou appliqués à des doses abusives. L'une des solutions apportées par les chercheurs pour solutionner cette difficulté est l'utilisation du filet anti-insectes comme moyen de protection physiques des cultures maraîchères. L'exploration des déterminants économiques de l'adoption de cette technologie par les maraîchers du Bénin en général et ceux des départements du Mono et du Couffo en particulier s'est faite à travers une étude de rentabilité. Cette étude basée essentiellement sur les cultures de chou et de piment a permis de faire un inventaire des différents systèmes de production maraîcher rencontrés dans les départements du Mono et du Couffo. Ainsi, le niveau d'utilisation des facteurs de production ont permis d'identifier trois systèmes de production : le système intensif de production, le système semi-intensif de production et le système extensif de production.

Les résultats montrent que pour les cultures de chou et de piment, le système extensif présente les coûts de production et les marges brute et nette les plus faibles. Mais il a le ratio bénéfice/coûts le plus grand. Le système extensif est donc financièrement plus rentable que les deux autres systèmes identifiés. L'utilisation du filet se limite aux systèmes intensif et semi-intensif. Elle est utilisée en pépinière pour le piment et aussi bien en pépinière qu'en plein champ pour le chou. L'utilisation du filet anti-insectes dans les deux systèmes permet d'améliorer les rendements des deux cultures. Toutefois, l'utilisation du filet pour la production du piment ne permet pas l'amélioration de la rentabilité ; ce qui n'est pas le cas pour la culture de chou. En effet, l'utilisation du filet pour le chou permet d'améliorer le ratio bénéfice/coûts dans les deux systèmes. Cependant, la pénibilité du travail lié à la mise en place et l'entretien quotidien de l'outil ne favorisent pas l'amélioration de la productivité du travail dans les deux systèmes pour les deux cultures. La productivité du capital n'est pas non plus améliorée dans les deux systèmes pour le piment. Mais pour le chou, l'utilisation du filet anti-insectes permet d'améliorer la productivité du capital au niveau des deux systèmes.

Au-delà de ces conclusions, il est important de souligner que l'utilisation du filet comme moyen de protection physique permet de réduire considérablement l'emploi anarchique des pesticides sur les cultures. Elle contribue de ce fait à l'absence de résidus dans les produits récoltés. Les produits obtenus sont de bonne qualité avec une bonne apparence (moins de pourriture et de tâches). L'étendue de ces avantages a conduit à des analyses de sensibilité en vue de voir dans quelle mesure permettre à tous les systèmes rencontrés de

s'approprier cet outil. Les scénarii ont essentiellement tournés autour des coûts de la main d'œuvre. En effet, ces coûts représentent le poste de dépenses le plus important dans un système utilisant le filet. A l'issue des suppositions, il ressort qu'avec une réduction de 50% des coûts de la main d'œuvre, les coûts des autres intrants étant maintenus fixes, l'utilisation du filet sera rentable pour la production du piment en système intensif et pour la production du chou dans les systèmes semi-intensif et intensif. Cette réduction contribuera à l'amélioration de la productivité du capital mais pas à celle du travail.

Le filet peut s'intégrer dans les pratiques paysannes. Les freins à son adoption et à sa diffusion sont : son mode d'emploi qui rend contraignant le travail, son besoin en main d'œuvre additionnel et son coût d'acquisition. Une fois ces obstacles aplanis, le filet anti-insectes encore appelé filet agronomique serait le meilleur remède pour le rapport qualité-prix dans la production maraîchère.

L'emploi du conditionnel dans cette assertion se justifie par le fait que la rentabilité à elle seule ne suffit pas pour conclure sur l'adoption ou non d'une technologie. D'autres facteurs non moins importants tels que les perceptions et les préférences des producteurs entrent en ligne de compte.

SUGGESTIONS

Au terme de cette étude, nous formulons quelques suggestions en vue d'une plus grande rentabilité dans la production maraîchère avec l'usage du filet anti-insectes comme moyen de protection contre les ravageurs dans les départements du Mono et du Couffo. Les dites suggestions vont à l'endroit des producteurs, des services de pré-vulgarisation, des centres de recherche agricole, des promoteurs du Projet et de l'Etat.

- **A l'endroit des producteurs**

- Mettre en pratique les informations reçues aux diverses formations ;
- Transmettre l'information aux autres producteurs n'ayant pas participé aux différentes formations ;
- Essayer l'outil pour se faire une opinion ;
- Respecter les consignes données pour tirer un meilleur profit de la technologie.

- **A l'endroit des services de pré-vulgarisation (CRM et ONG)**

- Procéder à une vulgarisation par catégorie cible en commençant par les producteurs du système intensif ;
- Continuer la vulgarisation à travers les formations ;
- Renforcer les capacités des animateurs ;
- Mettre en place des champs de démonstration dans chacune des communes des deux départements ;
- Organiser des séances de restitutions collectives ;
- Poursuivre la sensibilisation des producteurs à l'utilisation du filet.

- **A l'endroit des centres de recherche agricole (INRAB)**

- Renforcer les capacités des agents de pré-vulgarisation à travers des séances de formations et d'échanges ;
- Continuer les essais en station sur le filet afin de maîtriser tous ses aspects ;
- Voir les possibilités de son adaptation en plein champ sur la tomate, principale culture génératrice de revenus pour les producteurs du Mono / Couffo.
- Ne pas rompre le processus de diffusion des filets ;
- Contribuer à l'amélioration des nouvelles contraintes soulevées par les producteurs ;
- Procurer un appui technique aux producteurs.

- **A l'endroit des promoteurs du Projet BioNetAgro**

- Rendre le filet accessible physiquement et financièrement ;
- Réduire les mailles du filet afin de contrôler les ravageurs de petites tailles ;
- Revoir l'itinéraire technique de l'outil afin d'améliorer son mode d'emploi pour le rendre accessible à tous les types de maraîchers.

- **A l'endroit de l'Etat**

- Promouvoir l'utilisation du filet chez les maraîchers en subventionnant son coûts d'acquisition et en contrôlant l'entrée des pesticides chimiques prohibés et non homologués sur le territoire national ;
- Faciliter l'accès au crédit aux maraîchers afin de permettre l'adoption du filet ;
- Développer la promotion des produits maraîchers sains auprès des consommateurs à travers des sensibilisations sur l'importance de la qualité sanitaire des produits pour la santé.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Adégbidi, A.** (1994). *Cours de gestion des exploitations agricoles*, DESAC/FSA/UAC, 81p.
- Adégbola, Y.P. & A.G. Singbo** (2001). *Analyse socio-économique de la filière des biopesticides en cultures maraîchères au Bénin*, PAPA/INRAB/IITA-Cotonou, Bénin, 30 p.
- Adégbola, Y.P., Sodjinou, E. & C.K. Agli** (2002). *Etude financière et socioéconomique des technologies de gestion de la fertilité des sols au Sud-Bénin*, INRAB et LESR, Bénin, 45p.
- Adégbola, Y.P., Akplogan, F. & A. G. Singbo** (2004). *Etude de la rentabilité financière des exploitations maraichères de Grand-Popo*, PAPA/INRAB/MAEP, 43p.
- Adégbola, P. Y. & S. A. Adékambi** (2008). *Analyse des systèmes de production des légumes*, Rapport d'étude, PAPA/INRAB/MAEP, 33p.
- Adégbola, P. Y. & S. A. Adékambi** (2010). *Perception paysanne et adoption des biopesticides et ou extraits aqueux des plantes en production maraîchère au Bénin*. Rapport d'étude, PAPA/CRA-A/INRAB/MAEP, 33p.
- Adidehou, A.** (2004). *Economie des systèmes de production intégrant la culture de l'igname en zone cotonnière : une analyse des contraintes par un modèle de programmation linéaire. Etude de cas du village Alawénonsa (commune de Glazoué)*, Thèse pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur Agronome, FSA/UAC, 139p.
- Agossou, G., Ahouansou, T. & F. Assogba-Komlan** (2001). *Étude sur la promotion de la filière des cultures maraîchères au Bénin*, Rapport principal (Version provisoire), PCM/INRAB/ MAEP, 87p.
- Amoussougbo, Y.** (1993). *Enquête sur l'usage des pesticides en cultures maraîchères dans la lutte contre les nématodes à galle*, Thèse d'Ingénieur Agronome. FSA/UNB, 134p.
- Arouna, A. & D. Afomasse** (2004). *Rentabilité financière des nouvelles structures de stockage de l'oignon au Bénin*, Rapport technique, PAPA/CRA-A/INRAB, 10p.
- Assogba-Komlan F., Martin T., Houndete T., Hougard J.-M. and F. Chandre** (2006). *Insect Proof Net on cabbage in Africa: a tool for small-scale producers to increase sustainability of growing vegetables practices. Journal of Economic Entomology*, **99**(2): 450-454.

Assogba, R. B., Adéoti R., Coulibaly O. & A. Adégbidi (2008). *Déterminants du choix et du dimensionnement des spéculations en production maraîchère au Sud-Bénin*. www.memoireonline.fr

Biaou G. (2008). *Cours d'économétrie Agro5/ESAC*, Faculté des Sciences Agronomiques, Université d'Abomey-Calavi. 219p.

Bornier, J. M. (2003). *Introduction à la théorie de la production*.

Brossier, J. (1987). *Système et système de production*. 1987 : 377-390

Brossier, J., Jamin, J.-Y., Dugué, P. & M. Gafsi (2007). *Exploitations agricoles familiales en Afrique de l'Ouest et du Centre*. CTA, 472p.

Coste, J. Bard, M. & B. SOULE (2004) *Analyse de la compétitivité des filières tomates et pommes de terre* in *Revue Economie Régionale, Série Echanges régionaux*. LARES IRAM Paris. pp51-70

Coulibaly, O. & G.B. Nkamleu (2004). *Manuel de formation sur les modèles d'analyse économétrique pour économistes agricoles*, IITA, 28p.

Daane, J. Mongbo R. & SHAMART (1992) : *Méthodologie de la recherche socio-économique en milieu rural africain*. Abomey-Calavi. Projet UNB/LUW/SVR, 230 p.

Dedehouanou, H. (2001). *Management des projets, cours de 4^{ème} année* ; FSA/UNB. 33pages

DPP/MAEP. (2009). *Mise en place d'un modèle d'équilibre sectoriel pour l'analyse de la politique agricole* : Rapport final d'étude réalisée par le Centre d'Education à Distance du Bénin (CED-Bénin), 97p.

Fanou L. (2008). *Rentabilité financière et économique des systèmes de productions maraîchères au Sud-Bénin : cas de la tomate (Lycopersicum esculentum) et du chou pommé (Brassica Oleracea)*, Thèse pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur Agronome, FSA/UAC, 136p.

Fortin, M. *Economie de l'environnement*. CIRED/ENPC. 75p.

Gonroudobou, O.D. (1984). *L'économie de la production maraîchère dans les quartiers périphériques de Porto-Novo, Bénin*, Thèse d'Ingénieur Agronome. FSA/UNB, 115p.

Houkponou, K.S. (2003). *Agriculture et urbanisation : analyse de la pression foncière sur les activités de maraîchage dans le sud Bénin. Cas de Cotonou, Ouidah et Grand-Popo*, Thèse pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur Agronome, FSA/UAC, 103p.

IITA (2002b). *Market survey for vegetables biopesticides in Ghana and Benin: assessment of the competitiveness of vegetable production systems: case of cabbage and tomato*, second output, October-November 2002, IITA-DFID, 14p.

Jorge, F-C., Cassandra K-I. & S. Jans (2002). *Farm-Level Effects of Adopting Herbicide-Tolerant Soybeans in the U.S.A* in Journal of Agricultural and Applied Economics, 34,1 (April 2002): 149-163.

Kinkinginhoun, M. F. (2003). *Etude sociale et économique des périmètres rizicoles en vue de leur réhabilitation dans le cadre du développement local : cas du périmètre rizicole de Koussin-Lélé dans la commune de Covè*, Thèse pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur Agronome, FSA/UAC, 220p.

Kodjo M. (2000). *Evaluation socio économique des systèmes de production agricoles : une contribution à l'identification des possibilités de développement durable de la petite exploitation agricole. Etude de cas dans le Sud Bénin*. Thèse de Doctorat.

Koukponou C., Ofio A. C. & Z. D. Loconon (2010). *Etude de faisabilité de l'installation de boutiques d'intrants agricoles dans les départements du Mono et du Couffo*, Rapport final, FAFA/ CTB-Bénin/ MAEP, 108p.

Mark, M. P. (1983). *Farm-Level Fertilizer Demand in Java : A Meta-Production Function Approach*, American Agricultural Economics Association.

Martin, J. (2007). *L'utilisation de filets agronomiques pour les serres à ventilation naturelle: Impact sur le climat et la ventilation*, dans le cadre du cours SLS-15505 Séminaires en Sols, mars 2007, 28p.

Midingoyi, G.S. (2003). *Evaluation économique des technologies d'intensification de la production rizicole : cas du système bas-fond dans les villages de Gome et Gankpetin*

(communes de Glazoue et de Dassa-zoume au Centre-Bénin), Thèse d'ingénieur agronome, FSA/UAC, p156

Olanrewaju B.S., Moustier P., Mougeot L. & F. Abdou (2004). *Développement durable de l'agriculture urbaine en Afrique francophone. Enjeux, Concepts et méthodes*. CIRA, CRDI.

PADAP/MAEP. (2003). *Diagnostic, demande, offre et marchés, systèmes de production. Rapport définitif. Etude de faisabilité*. Ministère de l'Agriculture, de l'élevage et de la pêche (MAEP), Bénin. Tome 2. 158 p.

Rapport annuel 2010-2011 du Centre Régional pour la promotion agricole du Mono et du Couffo, Mars 2011. 49p.

Sagbohan J. (1998). *La protection phytosanitaire des cultures maraîchères* in *Formation des TSPV des CARDER du sud et Zou-sud*. DAGRI/SPVC, août 1998

Simeni Tchuente, G. M. (2005). *Etude socioéconomique des systèmes de production maraîchère en zones urbaine et périurbaine de la Ville de Djougou (département de la Donga)*, Thèse pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur Agronome, FSA/UAC, 141p.

Singbo, A., Nouhoheflin, T. & L. Idrissou (2004). *Etude des perceptions sur les ravageurs des légumes dans les zones urbaines et périurbaines du sud Bénin, Projet Légumes de qualité*, Rapport d'activités, IITA-INRAB-OBEPAB, 21p.

Soumahoro A. (1999). *Agriculture et emploi des jeunes : cas de la production maraîchère à Cotonou et dans ses quartiers périphériques*, Thèse pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur Agronome, FSA/UAC, 169p.

Stratégie de Croissance pour la Réduction de la Pauvreté (SCRP, 2007-2009) Version finale

Tandem. (2009). *Maraîchage/ Agriculture Péri urbaine*. 3p.

Theeten Dirk. (1994). *Eléments de calcul pour l'analyse économique et financière de projets* : cours d'Economie Rurale, FSA.

Tiamiyou, I. (1995). *Mission de consultation en phytotechnie maraîchère du 30 juillet au 12 août 1995*, Rapport phase 1, Situation actuelle, FAO, 73p.

Tiamiyou, I. (2002) : *Notes techniques sur les cultures maraîchères*, FSA/UAC Bénin, 58p.

Tournier J. (1986), *Les bases économiques et humaines de l'activité agricole*.

Van den ban, A. W., H. S. Hawkins, J. H. M. Brouwers & C. A. M. Boon (1994). *La vulgarisation rurale en Afrique*. Edition CTA- Karthala, Wageningen, 383p.

William, D. McBride & Hisham S. El-Osta (2002) *Impacts of Adoption of Genetically Engineered Crops on Farm Financial Performance* in Journal of Agricultural and Applied Economics, 34,1 (April 2002): 175-191.

TABLE DES MATIERES

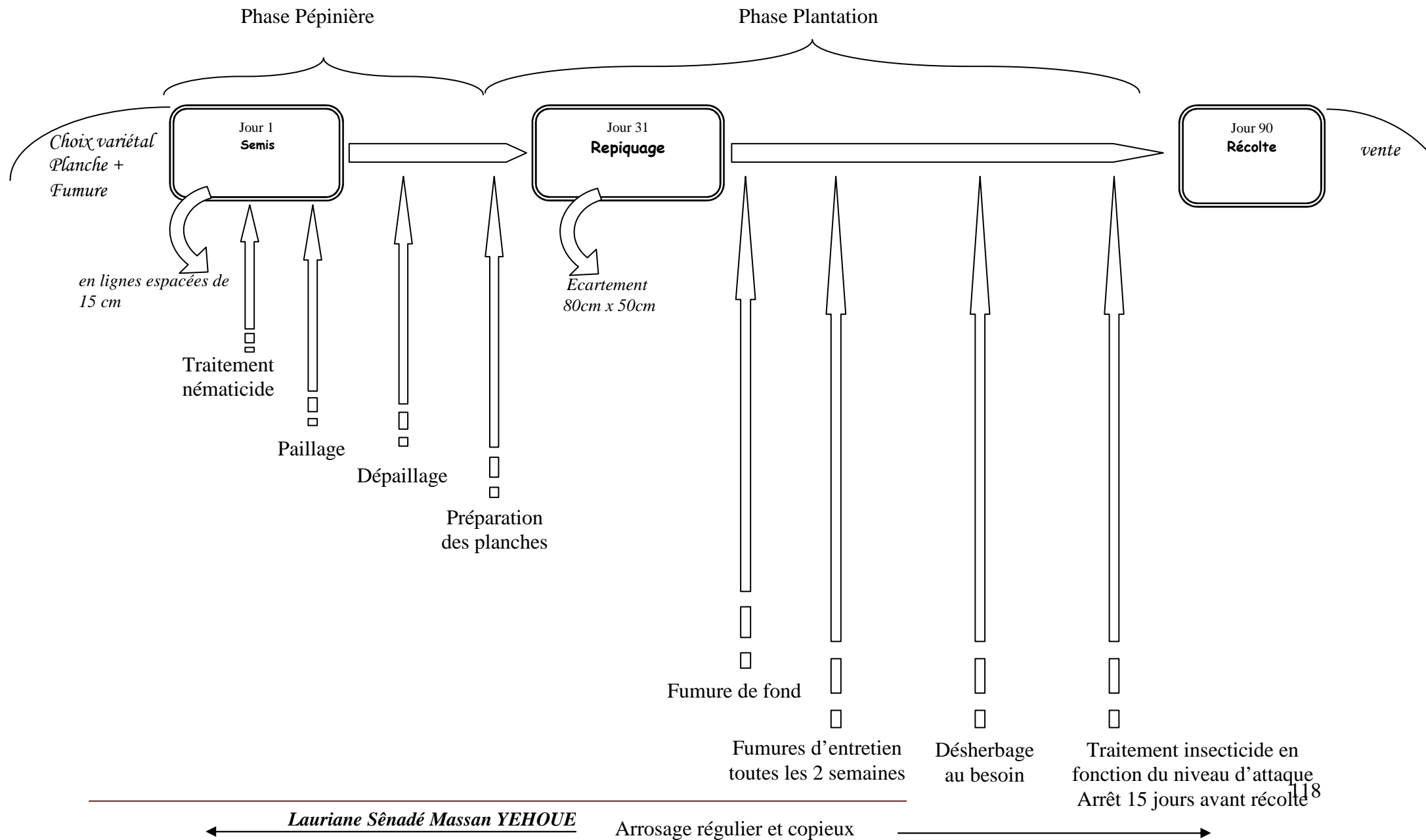
CERTIFICATION.....	i
DEDICACES	ii
REMERCIEMENTS	iii
RESUME.....	v
ABSTRACT	vii
LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS	ix
LISTE DES TABLEAUX.....	x
LISTE DES FIGURES.....	xi
INTRODUCTION GENERALE	1
1ère Partie :.....	4
Problématique, Revue de littérature et Méthodologie de la Recherche	4
CHAPITRE 1 : PROBLEMATIQUE ET OBJECTIFS DE RECHERCHE	5
1. 1 Contexte	5
1.2 Problématique et justification.....	7
1.3 Objectifs et hypothèses.....	10
1.3.1 Objectifs de recherche	10
1.3.2 Hypothèses de recherche	10
CHAPITRE 2 : REVUE DE LITTERATURE	11
2.1 Cadre conceptuel.....	11
2.1.1 Le système de production.....	11
2.1.2 Maraîchage	12
2.1.3 Facteurs de production	14
2.1.4 Productivité	15
2.1.5 Marge brute – Marge nette	16
2.1.5 La rentabilité	17
2.2 Cadre théorique.....	18
2.3 Synthèse des travaux antérieurs sur le maraichage.....	22
2.3.1 Grandes zones de production maraîchères au Bénin.....	22
2.3.2 Systèmes de production maraîchère au Sud-Bénin	23
2.3.3 Rentabilité des cultures maraîchères	25

2.3.4 Contraintes à la production maraîchère au Bénin	27
CHAPITRE 3 : METHODOLOGIE DE LA RECHERCHE	29
3.1 Phases de déroulement de l'étude.....	29
3.1.1 La phase de revue documentaire	29
3.1.2 La phase exploratoire	30
3.1.3 La phase d'enquête fine.....	30
3.2 Choix de la zone d'étude, des spéculations, des unités de recherche et échantillonnage.....	31
3.2.1 Choix de la zone d'étude	31
3.2.2 Choix des spéculations	31
3.2.3 Choix des unités de recherche et échantillonnage.....	32
3.3 Nature, sources et outils de collecte des données.....	33
3.4 Méthode d'estimation des quantités physiques et des prix des intrants.....	33
3.5 Outils et méthodes d'analyse	36
3.6 Limites de la recherche : difficultés rencontrées et fiabilité des données.....	39
3.6.1 Difficultés rencontrées	39
3.6.2 Fiabilité des données	40
CHAPITRE 4 : PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE ET DE LA TECHNOLOGIE	41
4.1 Présentation de la zone d'étude	41
4.1.1 Situation géographique.....	41
4.1.2 Présentation physique.....	41
4.1.3 Milieu humain	43
4.2 Historique, diffusion et description du filet anti insectes	46
4.2.1 Historique et diffusion du filet au Bénin.....	46
4.2.2 Description et mise en place du filet anti-insectes	48
4.2.3 Contraintes techniques et économiques du filet.....	49
2 ^{ème} Partie :	51
Résultats, Analyses et discussions	51
CHAPITRE 5 : CARACTERISATION DES ENQUETES ET DES SYSTEMES DE PRODUCTION	52
5.1 Caractéristiques démographiques et socio-économiques des enquêtés	52
5.1.1 Caractéristiques démographiques des enquêtés	52
5.1.2 Caractéristiques socio-économiques des enquêtés	53
5.2 Caractéristiques des systèmes de production.....	55
5.2.1 La terre	55
5.2.2 La main d'œuvre	57
5.2.3 Le capital	58

5.2.4 L'eau dans le maraîchage	61
CHAPITRE 6 : TYPOLOGIE DES SYSTEMES DE PRODUCTION MARAICHERS	63
6.1 Inventaire et classification.....	66
6.2 Caractérisation des systèmes de production	67
6.3 Conclusion partielle	70
CHAPITRE 7 : ANALYSE DES SYSTEMES DE PRODUCTION MARAICHERE.....	71
7.1 Rentabilité financière des cultures dans les systèmes identifiés	72
7.1.1 Rentabilité financière de la production de piment	72
7.1.2 Rentabilité financière de la production du chou.....	76
7.2 Rentabilité financière des cultures étudiées sous filet anti-insectes	81
7.2.1 Rentabilité financière du piment sous filet anti-insectes.....	81
7.2.2 Rentabilité financière du chou sous-filet.....	86
7.3 Conclusion partielle	89
CHAPITRE 8 : PERFORMANCES ECONOMIQUES DES SYSTEMES DE PRODUCTION.....	91
8.1 Analyse des productivités du travail et du capital pour la production du piment.....	91
8.1.1 Analyse des productivités du travail et du capital dans les systèmes de production identifiés.....	91
8.1.2 Analyse des productivités du travail et du capital avec l'utilisation du filet anti-insectes pour la production du piment.....	92
8.2 Analyse des productivités du travail et du capital pour la production du chou	94
8.2.1 Analyse des productivités du travail et du capital dans les systèmes de production identifiés.....	94
8.2.2 Analyse des productivités du travail et du capital avec l'utilisation du filet anti-insectes pour la production du chou.	95
8.3 Conclusion partielle	96
8.4 Analyse de sensibilité de l'utilisation du filet anti-insectes.....	97
8.5 Synthèse générale	102
CONCLUSION GENERALE ET SUGGESTIONS	104
CONCLUSION GENERALE	105
SUGGESTIONS.....	107
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	109
TABLE DES MATIERES	114
ANNEXES.....	117

ANNEXES

ANNEXE1 : Itinéraire technique de la culture de piment



ANNEXE 2 : Itinéraire technique de la culture du chou

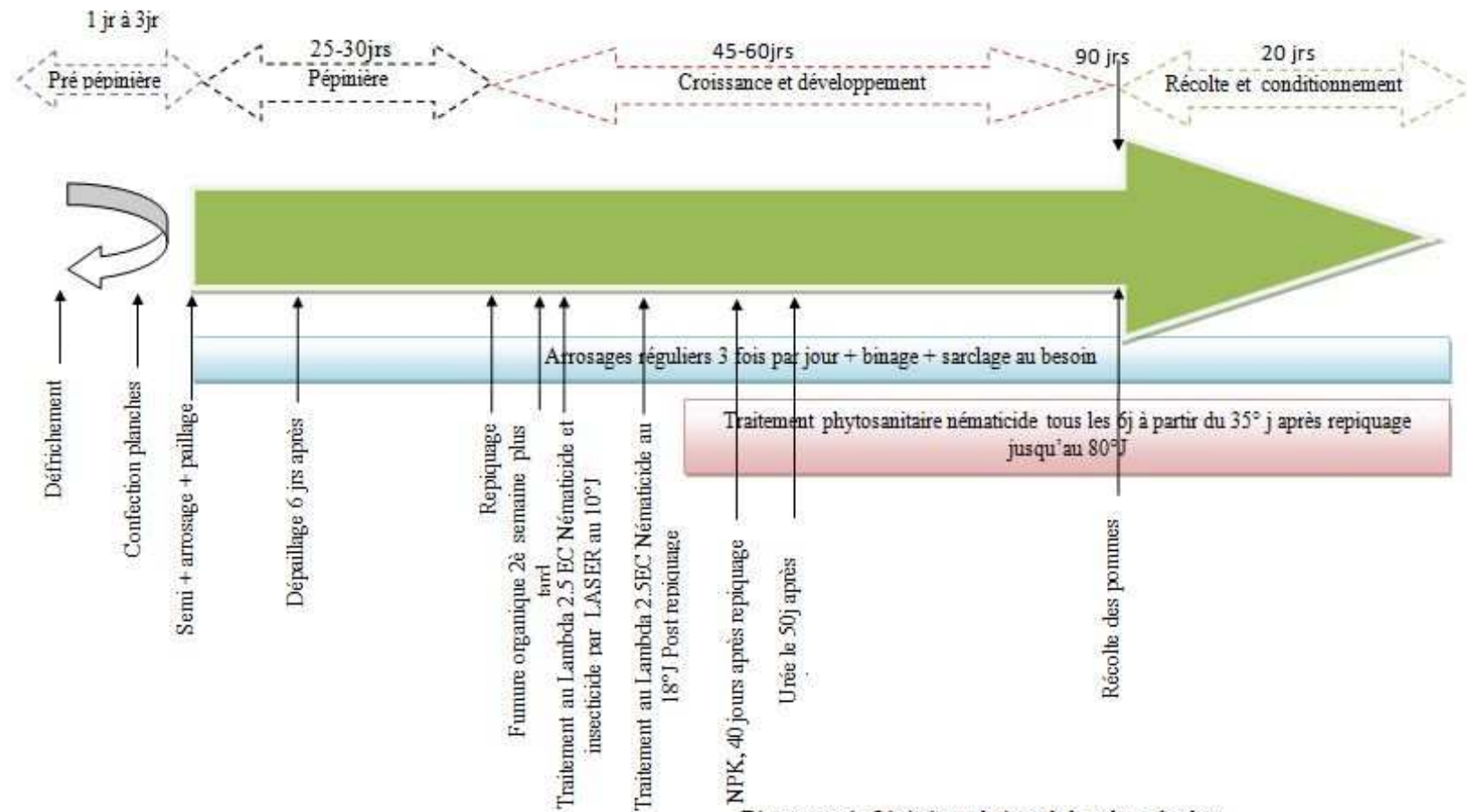


Diagramme 1 : Itinéraire technique de la culture du chou

ANNEXE 3 : Quelques photos du filet anti-insectes



arceaux



sous filet



Chou produit sous filet anti-insectes





Faculté des Sciences Agronomiques de l'Université d'Abomey-Calavi/Institut national des recherches agricoles du Bénin

ENQUETE AUPRES DES MENAGES

QUESTIONNAIRE PRINCIPAL

REGION D'ENQUETE _____ :		
LOCALITE : _____		
NOM _____	DE _____	L'ENQUETEUR : _____

STRICTEMENT CONFIDENTIEL ET A BUT NON FISCAL

Les informations collectées au cours de cette enquête sont strictement confidentielles au terme de la loi N° 91/023 du 16 décembre 1991 sur les Recensements et Enquêtes Statistiques qui stipule en son article 5 que « les renseignements individuels d'ordre économique ou financier figurant sur tout questionnaire d'enquête statistique ne peuvent en aucun cas être utilisés à des fins de contrôle ou de répression économique ».

Heure de démarrage de l'enquête:h mn

This work is made possible by the generous support of the American people through the United States Agency for International Development (USAID) under Award No. EPP-A-00-09-00004. The contents are the responsibility of Horticulture CRSP project BioNetAgro investigators and do not necessarily reflect the views of USAID or the United States Government.

Septembre 2011

SECTION 00 : RENSEIGNEMENTS GENERAUX

A – RENSEIGNEMENTS SUR LE MENAGE

Q6	DEPARTEMENT : 1=Atlantique, 2=Couffo, 3= Littoral, 4= Mono, 5= Ouémé	_
Q7	ARRONDISSEMENT/ COMMUNE ACTUEL/LE : _____	
Q8	en 2010: _____	
Q9	VILLAGE/QUARTIER : _____ STRATE DE RESIDENCE : _____	_
	1 = Strate urbaine 2 = Strate semi urbaine 3 = Strate rurale	
Q10	NOM DU CHEF DE MENAGE : _____	
Q11	NOMBRE DE PERSONNES DANS LE MENAGE (y compris les visiteurs)	_ _
Q12	RELIGION DU CHEF DE MENAGE : 1 = Catholique 5 = Animiste 2 = Protestant(e) 6 = Autre religion (à préciser)..... 3 = Autre Chrétien(ne) 7 = Pas de religion 4 = Musulman(e)	_

B – RENSEIGNEMENTS SUR LA COLLECTE

Q13	NUMERO DE LA VAGUE : _____	_
Q14	ENQUETEUR : _____	_ _
Q15	CONTROLEUR : _____	_ _
Q16	SUPERVISEUR : _____	_ _
Q17	GROUPE SOCIO-CULTURELLE : _____	_
Q18	RESULTAT DE LA COLLECTE : 1 = Enquête complète (Toutes les sections renseignées pour tous les membres) 2 = Enquête incomplète (Une ou plusieurs sections non renseignées pour certains membres) 3 = Enquête incomplète (Une ou plusieurs sections non renseignées pour tous les membres) 4 = Enquête incomplète (Tout complet sauf nombre jours de dépenses à la section 15) 5 = Questionnaire entièrement non rempli	
Q19	RAISON DE NON-REPONSE 1=Refus 2=Absence 3=Incapacité	_
Q20	APPRECIATION DE LA QUALITE DE L'ENQUETE 1=Très bonne 2=Bonne 3=Moyenne 4=Mauvaise 5=Très Mauvaise	_
Q21	NOM ET NUMERO D'ORDRE DU PRINCIPAL REpondant : _____	_ _
Q22	NUMERO DE LA SECTION OPTIONNELLE À ADMINISTRER (05 ou 16)	_ _

D – RENSEIGNEMENTS SUR LA SAISIE

Q23	CONTROLEUR DE SAISIE : _____	_
Q24	AGENT DE SAISIE : _____	_ _
Q25	DATE DE SAISIE : _____	_ _ _ _ _ _

SECTION 01 : COMPOSITION DU MENAGE ET CARACTERISTIQUES DES MEMBRES DU MENAGE

[illegible]

SECTION 02 : EDUCATION DES MEMBRES DU MENAGE

[illegible]

SECTION 07 : LOGEMENT ET EQUIPEMENTS DU MENAGE

07.1 - CARACTERISTIQUES DU LOGEMENT (Encerclez d'abord le code correspondant à la réponse de l'enquête, puis reportez-le dans le bac prévu à cet effet)					07.2 - EQUIPEMENTS DU MENAGE (Encerclez les codes des biens possédés en Q19. Inscrivez une réponse par ligne en Q20)							
Q1	Depuis combien de temps votre ménage occupe-t-il ce logement ? <i>Inscrivez en mois si plus de 30 jours et moins d'un an ; et en jours si moins de 30 jours.</i>	Unité de temps = UTPS 1 = Jour 2 = Mois 3 = Année	UTPS Nombre	<input type="text"/> <input type="text"/>	Q19	Q20	Q21	Q22	Q23	Q24	Q25	
Q2	Quel est le statut d'occupation de votre logement ?	1= Propriétaire avec titre 2= Propriétaire sans titre 3= Location vente	4= Location simple 5= Logé par l'Employeur 6= Logé par un parent/Ami	<input type="text"/>	Encerlez les codes des biens possédés	Votre ménage a-t-il possédé [nom de l'équipement] au cours des 12 derniers mois (depuis ...2010) ? 1 = Oui 2 = Non ⇒ Equipement suivant	Quel est actuellement le nombre de [équipement] dans votre ménage ?	Quel était ce nombre il y a 12 mois ?	Depuis combien d'années possédez-vous le dernier équipement de ce type ?	Quelle était la valeur du dernier équipement de ce type au moment de son acquisition ? <i>En milliers de FCFA</i>	Quelle est la valeur actuelle de cet équipement ? <i>En milliers de FCFA</i>	
Q3	Comment vous débarrassez-vous des ordures ménagères	1=Ramassage camion/bac à ordure 2=Jetées dans la nature 3=Enterrées/Brûlées	4=Recyclées 5=Autre (à préciser.....)	<input type="text"/>								
Q04	Comment vous débarrassez-vous des eaux usées ?	1= Versées dans la cour/chaussée 2= Versées dans la rigole 3= Versées dans la fosse sceptique	4= Versées dans la rivière/ruisseau 5= Versée dans la nature 6= Autre (à préciser.....)	<input type="text"/>								
					Code	Equipement	Rép.					
					1	Téléphone cellulaire	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
					2	Houe	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
					3	Coupe-coupe	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
					4	Daba	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
					5	Motoculteur	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
					6	Filet anti-insectes	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
					7	Pulvérisateur	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
					8	Brouette sur roues	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
					9	Arrosoir manuel	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
					10	Tourniquet	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
					11	Motopompe	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
					12	Source d'eau	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
					14	Groupe –électrogène	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
					15	Vélo-Moto-Auto	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
					16	Radio/ radio cassette	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
					17	Ordinateur	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	

SECTION 08 : AGRICULTURE

8.1 – Exploitation à but agricole

Q71	Q72	Q73	Q74	Q75	Q76	Q77	Q78	Q79	Q80	Q81	Q82	Q83
Quelle est la superficie totale de terre exploitée (en ha) par les membres de votre ménage (y compris les terres en jachère) au cours des 12 derniers mois? (95 si 95 ha ou plus) NB. 1 ha=10.000 m²	Comment avez-vous acquis ces terres ? 1 = achat 2 = location 3 = prêt gratuit 4 = domaine communautaire 5 = autres (préciser)	Qui a travaillé principalement sur ces exploitations au cours des 12 derniers mois ? <i>CF CODES MEMBRES</i>	Quel est le nombre total de personnes qui travaillent habituellement dans ces exploitations au cours des 12 derniers mois?	Combien avez-vous payé pour la main- d'œuvre au cours des 12 derniers mois ? <i>En Milliers Fcfa</i>	Combien avez-vous payé pour l'achat des semences au cours des 12 derniers mois ? <i>En Milliers Fcfa</i>	Combien avez-vous payé pour l'achat des pesticides au cours des 12 derniers mois ? <i>En Milliers Fcfa</i>	Combien avez-vous payé pour l'achat des engrais au cours des 12 derniers mois ? <i>En Milliers Fcfa</i>	Quelle est la valeur totale des autres charges au cours des 12 derniers mois ? <i>En Milliers Fcfa</i>	Disposiez-vous des équipements pour cette activité ? 1 = Oui modernes 2 = Oui traditionnels 3 = Non ⇒ Q82	Quelle est la valeur totale de ces équipements ? (au coût de remplacement) <i>en Milliers Fcfa</i>	Quelle était la principale source de financement de cette activité ? <i>CF CODES</i>	Etes-vous satisfait des interventions des structures spécialisées du MAEP ? 0 = N'est pas au courant de ces interventions 1 = Pas satisfait 2 = Moyennement satisfait 3 = Très satisfait
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Codes Q72 : 1= Chef de ménage et/ou son conjoint 2= Les autres membres du ménage 3= manœuvres ou toute autre personne rémunérée 4= Autre (à préciser)

Codes Q81 : 1 = Autofinancement 2 = Parents/amis 3 = Institution bancaire 4 = COOPEC 5 = Tontine 6 = FNPEJ 7 = Autre Ministère (à préciser) 8= Autres (préciser)

8.2 – Exploitation à but maraîcher

Q71	Q72	Q73	Q74	Q75	Q76	Q77	Q78	Q79	Q80	Q81	Q82	
Il y a combien d'années que vous vous investissez dans le maraîchage	Quelle superficie de terre exploitée est réservée au maraîchage au cours des 12 derniers mois? (95 si 95 ha ou plus) NB. 1 ha=10.000 m²	Qui a travaillé principalement sur ces exploitations au cours des 12 derniers mois ? <i>CF CODES</i>	Quel est le nombre total de personnes qui travaillent habituellement dans ces exploitations au cours des 12 derniers mois?	Combien avez-vous payé pour la main- d'œuvre au cours des 12 derniers mois ? <i>En Milliers Fcfa</i>	Combien avez-vous payé pour l'achat des semences au cours des 12 derniers mois ? <i>En Milliers Fcfa</i>	Combien avez-vous payé pour l'achat des pesticides au cours des 12 derniers mois ? <i>En Milliers Fcfa</i>	Combien avez-vous payé pour l'achat des engrais au cours des 12 derniers mois ? <i>En Milliers Fcfa</i>	Quelle est la valeur totale des autres charges au cours des 12 derniers mois ? <i>En Milliers Fcfa</i>	Disposiez-vous des équipements pour cette activité ? 1 = Oui modernes 2 = Oui traditionnels 3 = Non ⇒ Q82	Quelle est la valeur totale de ces équipements ? (au coût de remplacement) <i>en Milliers Fcfa</i>	Quelle était la principale source de financement de cette activité ? <i>CF CODES</i>	Etes-vous satisfait des interventions des structures spécialisées du MAEP ? 0 = N'est pas au courant de ces interventions 1 = Pas satisfait 2 = Moyennement satisfait 3 = Très satisfait
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	

Quelles sont les structures qui procurent des appuis dans le domaine du maraîchage? 1= CeCPA 2= Recherche 3 = ONG 4 = OP 5 = Autres :

Quels critères retenez-vous pour choisir un produit phytosanitaire? A CLASSER

1=action 2=spectre d'action; 2=cout d'achat ; 3=disponibilité ; 4=facilité d'emploi ; 5=toxicité pour l'homme et l'environnement ; 6=emploi sur grande superficie ; 7=quantité de main d'œuvre liée à son usage ; autre (à préciser)

SECTION 13 : AGRICULTURE ET ACTIVITES DU MONDE RURAL *INTERROGER DE PREFERENCE CHAQUE PERSONNE CONCERNEE*

<i>Personnes de 05 ans ou plus</i>		Nom et prénoms					
<i>INTERROGER DE PREFERENCE CHAQUE PERSONNE CONCERNEE</i>		Q1 : Numéro d'ordre (code de la personne) >>	□□	□□	□□	□□	□□
<i>Personnes de 05 ans ou plus</i>		Q1a Numéro d'ordre					
<i>INTERROGER DE PREFERENCE CHAQUE PERSONNE CONCERNEE</i>		Q1b : (code de la personne) >>	□□				

13.1	Q2		Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	Q13	Q14	Q15	Q16
Code	(Nom) a-t-il/elle cultivé [nom du produit] au cours des 12 derniers mois ? 1 = Oui 2 = Non ⇒ Produit suivant Produit		Depuis quand cultivez-vous ce produit ? (inscrire l'année)	Vos parents cultivaient-ils déjà ce produit ? 1 = Oui 2 = Non	Est-ce une culture associée à une autre ? CF codes produits	Est-ce une culture de saison ou de contre-saison ? 1 = Saison 2 = Contre-saison 3=les 2	A quelle distance de votre logement se trouve la parcelle de ce produit ? Inscrivez la distance en km ;000 si moins de 500 m	Quel est le principal moyen de locomotion qu'utilise/utiliserait votre ménage pour se rendre aux parcelles de ce produit? CF CODES	Quel temps moyen faut-il pour arriver à la parcelle de ce produit avec le principal moyen de locomotion qu'utilise/utiliserait votre ménage ? Inscrivez le temps en minutes	Quel est le niveau des pertes avant récolte ? 1=<10%, 2=11-50% 3=51-75%, 4=> 75%	De quelle manière ce produit est-il irrigué ? CF CODES	Quel type de semence avez-vous utilisé 1=Traditionnelle 2=Améliorée 3=Les deux	Avez-vous utilisé des engrais pour ce produit ? 1=Oui 2=Non	Avez-vous utilisé des insecticides pour ce produit ? 1=Oui 2=Non	Avez-vous utilisé des fongicides pour ce produit ? 1=Oui 2=Non	Avez-vous utilisé des herbicides pour ce produit ? 1=Oui 2=Non
01	Choux	□	□□	□	□	□	□□□□	□	□□□□	□	□	□	□	□	□	□
02	Légumes-Feuilles	□	□□	□	□	□	□□□□	□	□□□□	□	□	□	□	□	□	□
03	Piment	□	□□	□	□	□	□□□□	□	□□□□	□	□	□	□	□	□	□
04	Tomate	□	□□	□	□	□	□□□□	□	□□□□	□	□	□	□	□	□	□
05	Autres (préciser)	□	□□	□	□	□	□□□□	□	□□□□	□	□	□	□	□	□	□

	13.1. (Suite)	Q16		Q17	Q18		Q19	Q20		Q21	Q22
	Quel type de semence avez-vous utilisé 1=Traditionnelle 2=Améliorée 3=Les deux	A combien estimez-vous la valeur de toute votre production, y compris la partie autoconsommée (don, consommation familiale) au cours des 12 derniers mois ?		Votre ménage a-t-il consommé des produits issus de cette activité ? 1 = Oui 2 = Non ⇒Q89	A combien estimez-vous la valeur des produits consommés par votre ménage au cours des 12 derniers mois ?		Avez-vous vendu tout ou une partie de cette récolte ? 1=Oui 2=Non⇒Q92	Quel montant total d'argent ces ventes vous ont rapporté au cours des 12 derniers mois ?		Par quel circuit avez-vous vendu ce produit ? CF CODES	Faites-vous la protection des planches par le filet ? 1=Oui 2=Non Si oui, remplir Sous-section 13.3
Code	Produit	Inscrivez clairement la valeur et la périodicité de la production telles que déclarées	Inscrivez la valeur de la production des 12 derniers mois en Milliers Fcfa		Inscrivez clairement la valeur et la périodicité des produits consommés au cours des 12 derniers mois en Milliers Fcfa	Inscrivez la valeur des produits consommés au cours des 12 derniers mois en Milliers Fcfa		Inscrivez clairement la valeur et la périodicité des ventes des produits telles que déclarées	Inscrivez la valeur des ventes des produits au cours des 12 derniers mois en Milliers Fcfa		

01	Choux		□□□□□□	□		□□□□□□	□		□□□□□□	□	□
02	Légumes-Feuilles		□□□□□□	□		□□□□□□	□		□□□□□□	□	□
03	Piment		□□□□□□	□		□□□□□□	□		□□□□□□	□	□
04	Tomate		□□□□□□	□		□□□□□□	□		□□□□□□	□	□
05	Autres (préciser)		□□□□□□	□		□□□□□□	□		□□□□□□	□	□

13.2a : consommation de la main d'œuvre (par cycle)

	Pour le produit (Nom) au cours du dernier cycle, dites pour chaque produit, à combien vous estimez les dépenses engagées pour les opérations suivantes	conduite de la pépinière	fauchage	nettoyage	labour et billonnage	piquetage	piochage	paillage dressage des planches	repiquage/semis	sarclage, desherbage, binage	application des engrais	traitements aux pesticides	manipulation du filet	L'arrosage/irrigation
01	Choux													
02	Légumes-Feuilles													
03	Piment													
04	Tomate													
05	Autres (préciser)													

13.2 b

	Pour le produit (Nom) au cours du dernier cycle à combien vous estimez les dépenses engagées pour	achat de la semence	achat des engrais chimiques	achat des engrais organiques	achat des pesticides
01	Choux				
02	Légume-Feuille				
03	Piment				
04	Tomate				
05	Autres :				

